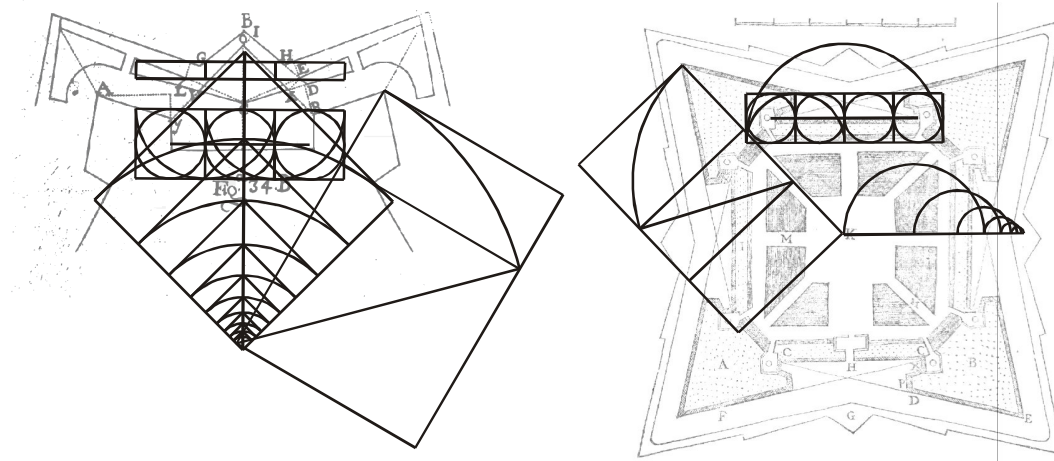


DA FORTIFICAÇÃO POLAR À FORTIFICAÇÃO FRAGMENTADA: UM ESTUDO DA TRANSIÇÃO PARADIGMÁTICA ENTRE A IDADE CLÁSSICA E A MODERNA

Tese Doutoral



Autor: Jayme Ferrer de Carvalho

Director: Juan Manuel Franco Taboada

**Departamento de Representación e Teoría Arquitectónicas
Escola Técnica Superior de Arquitectura
Universidade da Coruña**



**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

DEDICATÓRIA

Ao meu pai, que sempre me acompanha,
Francisco Ferrer de Carvalho
e à minha mãe,
Maria Júlia Ferrer de Carvalho,
a quem devo todo o apoio para realizar este estudo,
e sem os quais não teria sido possível concluí-lo.

À minha esposa, Maria de Guadalupe que sempre me encorajou nos momentos mais necessários.

À Equipa de Dermatologia do Hospital dos Capuchos em Lisboa constituída por Dr^a. Maria de Lurdes Lobo, Dr^a. Ana Fidalgo, Dr^a. Ana Ferreira, Dr.^a Filipa Diamantino e Dr.^o André Lencastre, por me terem resgatado a Vida e assim poder ter realizado esta investigação.

AGRADECIMENTOS

O meu agradecimento ao Professor Juan Manuel Franco Taboada, pelo acompanhamento do meu percurso enquanto investigador na realização deste estudo. As suas indicações e apoio moral ao longo dos anos da investigação mostraram que há sempre valor na persistência, mesmo que as condições não sejam as mais favoráveis.

A Patricia Lilian Paredes por me ter trazido as obras de Borges da Argentina.

O meu agradecimento poético a John Galt.

JUSTIFICAÇÃO.

Em mais que uma ocasião, os meus alunos perguntaram-me o que distinguia a obra de Architectura das outras construções, o que fazia objectivamente a diferença entre uma construção e uma obra de arte. Respondi-lhes que o que os distinguirá será sempre a prática poética, sendo este o ponto de partida para uma verdadeira Obra de Arte, e que esta seria antes de tudo a premissa do Reconhecimento do Outro, ou seja das coisas, sejam elas ideias, pessoas ou qualquer outra premissa que tivesse existência, pois a partir daí não seria muito difícil nascerem as outras qualidades poéticas da obra de arte.

Foi portanto este o eixo principal do estudo que se sustentou na escolha pessoal de explorar este princípio poético, sobre a Architectua Militar ou Fortificação, e também por ser sempre considerada uma parente pobre e afastada da Architectura, contudo pensamos ser ela o fundamento original da própria Architectura. Sempre nos perguntámos, como se origina esta Architectura e qual a ideia poética que a sustentava por ter um fundamento milenar. Escolhemos o séc.XVII para área de investigação por se tratar de uma época de mudança de paradigma da arquitectura militar e portanto muito rica em edificações e tratados de arquitectura militar que as definem.

Pensamos também nos muitos anos de dedicação ao ensino da Architectura e ao qual ficámos de forma permanente associados e cujo desenvolvimento e aprofundamento fica sempre unido às obras tutoras do mesmo, sendo de facto esta uma oportunidade de oferecer espessura ao nosso conhecimento e convidar outros a explorar a Architectura Militar.

RESUMO DA TESE.

Resumen

El objetivo fundamental de la tesis es explorar y establecer estándares de comparación entre las obras de la Teoría de la Arquitectura Militar y bastiones Fortificación de su génesis geométrica y teórica. Las ofertas de trabajo en doce capítulos arquitectura militar. Hay un primer capítulo sobre la teoría de la guerra que se presentan teóricos del arte militar de diferentes edades, clásicos, renacentistas y modernos. El segundo capítulo con el asedio de Namur ya sea por los franceses como por los holandeses como un ejemplo de aplicación de la teoría de la guerra de la era moderna. El tercer capítulo se ocupa de los procesos de construcción de las fortificaciones y así se reunieron varios tratados fragmentos. El cuarto capítulo trata de la obra de Mallet y su importancia para la historia de la ciencia. El quinto capítulo trata de los conceptos de arte y se relacionan con la carrera de la mandala. El sexto capítulo trata de la elevación de la fortificación europea de escuelas y de sus autores. Los séptimo capítulo trata de la armería utilizada en el tipo de guerra de la fortificación moderna y su geometría. Las ofertas capítulo octavo con la geometría y el diseño de este tipo de fortificación, de proceder a su posterior análisis geométrico. Capítulo nueve trata de la historia del urbanismo que se analizan tres ejemplos de ciudades, clásica, renacentista y barroco. Capítulo diez cubre una teoría simbólica detrás de la línea de la fortificación. El undécimo capítulo cubre la estructura del objeto teórico de fortificación. Las ofertas capítulo duodécimo con el nombramiento de la fortificación y su extraídos del trabajo de Pfeffinger.

Abstract

The basic aim of the thesis is to explore and establish standards of comparison between the works of the Theory of Military Architecture and Fortification bastions for their geometric and theoretical genesis. The work deals in twelve chapters military architecture. There is a first chapter on the War Theory which are presented theoreticians of military art from different ages, classical, Renaissance and modern. The second chapter deals with the siege of Namur either by the French as by the Dutch as an example of application of the theory of the war of the modern age. The third chapter deals with the construction processes of the fortifications and so were gathered various treaties fragments. The fourth chapter deals with the work of Mallet and its importance for the history of science. The fifth chapter deals with concepts of art and relate to the Mandala stroke. The sixth chapter deals with the lifting of European fortification of schools and of their authors. The seventh chapter deals with the armory used in the kind of war of modern fortification and its geometry. The eighth chapter deals with the geometry and design of this type of fortification, proceeding to further geometric analysis. Chapter nine deals with the history of town planning which are analyzed three examples of cities, classical, Renaissance and Baroque. Chapter ten covers a symbolic theory behind the line of the fortification. The eleventh chapter covers the structure of the theoretical object of fortification. The twelfth chapter deals with the naming of fortification and its drawn from the work of Pfeffinger.

Resumo

O obxectivo fundamental da Tese é o de explorar e establecer patróns de comparación entre as obras da Teoría da Arquitectura Militar e da Fortificación abaluartada canto á súa xénese xeométrica e teórica. O traballo aborda en doce capítulos a arquitectura militar. Hai un primeiro capítulo sobre a Teoría da Guerra onde son presentados teóricos da arte militar de diferentes épocas, clásica, renacentista e moderna. O segundo capítulo trata do cerco a Namur quere por franceses como por holandeses como exemplo da aplicación da teoría da guerra da idade moderna. O terceiro capítulo trata dos procesos construtivos das fortificacións e por iso foron reunidos fragmentos de diversos tratados. O cuarto capítulo trata da obra de Mallet e da súa importancia para a historia das Ciencias. O quinto capítulo trata de conceptos sobre Arte e que se relacionan co trazado Mandala. O sexto capítulo trata do levantamento das escolas de fortificación europeas e dos seus autores. O capítulo sétimo trata da armería usada no tipo de guerra da fortificación moderna ea súa xeometría. O capítulo oitavo trata da xeometría e do deseño deste tipo de fortificación, procedéndose a unha análise xeométrica máis aprofundada. O capítulo noveno trata da historia da urbanística onde son analizados tres exemplos de cidades, clásica, renacentista e barroca. O décimo capítulo aborda unha teoría simbólica que sostén o trazado da fortificación. O undécimo capítulo aborda a orgánica do obxecto teórico da fortificación. O décimo segundo capítulo trata da nomenclatura da fortificación e do seu trazados desde a obra de Pfeffinger.

ÍNDICE

DEDICATÓRIA.....	3
AGRADECIMENTOS.....	4
JUSTIFICAÇÃO.....	5
RESUMO DA TESE.....	6
INTRODUÇÃO.....	11
Capítulo I : Teoria da Guerra.....	19
1.1. Introdução.....	19
1.2. De César.....	20
1.3. De Vegécio.....	21
1.4. De Maquiavel.....	24
1.5. De Vauban.....	27
1.6. Conclusão.....	33
Capítulo II : História Militar e da Guerra.....	35
2.1. Introdução.....	35
2.2. Namur cercada em 1692.....	36
2.3. Namur cercada em 1695.....	39
2.4. Conclusão.....	41
Capítulo III : Processos Construtivos.....	43
3.1. Introdução.....	43
3.2. Do tratado de Sebastião Medrano.....	43
3.3. Do tratado de Luís Serrão Pimentel.....	52
3.4. Da obra de Christopher Duffy.....	55
3.5. Da obra de Lendy.....	58
3.6. Conclusão.....	61

Capítulo IV: História das Ciências.	63
4.1. Introdução.	63
4.2. De Mallet e dos trabalhos de Marte.	63
4.3. Conclusão.	74
Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.....	77
5.1. Introdução.	77
5.2. Da Ideia de Centro.	77
5.3. Dos Lares.	79
5.4. Das Mandalas e do Vastu Sastra.	82
5.5. Corpo Humano e relações de proporção.	96
5.6. Temenos: Jung e Simbolismo das Mandalas.	98
5.7. Conclusão.	107
Capítulo VI : História da Tratadística Militar.....	109
6.1. Introdução.	109
6.2. A Escola Italiana.	119
6.3. A Escola Alemã.	124
6.4. A Escola Holandesa.	143
6.5. A Escola Francesa.	148
6.6. A Escola Portuguesa.	171
6.7. A Escola Espanhola.	175
6.8. Conclusão.	177
Capítulo VII : História da Armaria.....	179
7.1. Introdução.	179
7.2. Das Armas e da Geometria.	179
7.3. Conclusão.	187
Capítulo VIII : Geometria e Desenho.	189
8.1. Introdução.	189
8.2. De Vitruvius.....	189

8.3. De Alberti.	198
8.4. De Palladio.	205
8.5. Da Proporção e dos Espaços.	206
8.6. Mudança de Paradigma: De Durer para a Fortificação Moderna.	235
8.7. Da Metodologia e Análise.	246
8.8. Conclusão.	295
Capítulo IX : História da Urbanística.	299
9.1. Introdução.	299
9.2. Do Espírito do Lugar.	300
9.3. Dos Silpasastras e do traçado Nandyavarta.	309
9.4. Do <i>Re Aedificatoria</i>	326
9.5. Da Cidade de Durer.	334
9.6. Da Cidade de Langres.	361
9.7. Da Fortaleza de San Filipe.	378
9.8. Conclusão.	400
Capítulo X : Teoria Simbólica.	401
10.1. Introdução.	401
10.2. O Convite ao Recinto Labiríntico.	416
10.3. A Construção do Labirinto.	424
10.3.1. O Labirinto gerado por adições infinitas.	427
10.3.3. O Labirinto das duplicações e simetrias.	432
10.3.4. Os Labirintos de via única.	443
10.3.5. A Cidade como Labirinto.	453
10.3.6. Dos Labirintos subterrâneos.	458
10.4. Conclusão.	464
Capítulo XI : Proposta de Ampliação das Hierarquias.	465
11.1. Introdução.	465
11.2. Adições à Hierarquia Epistemológica.	473

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

11.3. Conclusão.	474
Capítulo XII : Termos da Fortificação.	475
12.1. Introdução.	475
12.2. Glossário temático.	477
12.3. Estampas da Obra de Pfeffinger.	521
12.4. Conclusão.	529
CONCLUSÃO.	531
BIBLIOGRAFIA.	535
A. Bibliografia Específica.	535
B. Bibliografia Complementar.	541
C. Bibliografia Geral.	547
D. Artigos e Monografias.	549
E. Dicionários.	549
F. Webgrafia.....	551
G. Instituições.	553
H. Índice das Figuras.	555
ANEXO A (Resumo da Tese em Galego).	571
ANEXO B (Resumo da Tese em Castelhana).....	581

INTRODUÇÃO.

No início e na maior parte das vezes, ficamos surpreendidos com a complexidade de um dado tema de trabalho e a dificuldade em o entender. Depois é com o tempo da nossa disponibilidade e disposição que podemos realizar a aproximação à descoberta da espessura e profundidade do tema em questão. Foi o que nos sucedeu.

A motivação para realizarmos este estudo, foi há muito tempo a curiosidade de poder entender o tipo de construções geométricas que conformavam os desenhos deste tipo de traçados a que pertencem as fortificações abaluartadas. A complexidade que fomos descobrindo induziram-nos sempre a perguntar a razão que deu origem a este tipo de traçados. Pensamos que esta motivação também tem a haver com a possibilidade de entendermos um método que nos auxiliasse a explorar novas configurações para a fortificação. Pensamos igualmente, como outros autores que o tema da fortificação e da arquitectura militar é um vasto campo de investigação que está por explorar, pois a arquitectura militar tem sido dada como uma espécie de parente pobre da arquitectura, e pensamos que este nosso contributo quer apontar a riqueza e as possibilidades que o tema oferece.

Os nossos antecedentes quanto ao estudo da fortificação já têm alguns anos pois foi por estudos e desafios de professores que tomámos a decisão de nos dedicarmos a este tipo de investigação. Dedicámo-nos primeiro ao estudo de fortificadores portugueses, mas não demorou muito tempo até que descobríssemos a influência das outras escolas de fortificação e assim a abertura do campo de investigação tornou-se generosa. Também devemos apontar que os estudos anteriores envolveram uma novidade de exploração pela instalação dos chamados traçados reguladores e que esse é de facto um avanço que colhemos antecipadamente, sem por isso nos afastarmos do campo inicial de estudo que é o da Teoria da Arquitectura. Pensamos que o nosso estudo sempre foi muito compensador.

O planeamento da investigação sempre teve em conta diversas vertentes em ordem a atingir os objectivos a que nos propusémos e neste caso presente pensamos que era necessário aproximarmo-nos da teoria da geometria que nos pudesse esclarecer quanto ao desenho das fortificações e ao seu fundamento.

Encontrámos em muitos tratados várias tabuadas nas quais os diversos fortificadores sistematizaram os seus traçados para facilitar as consultas necessárias, mas não foi esse o propósito que procurámos, mas antes seguir a ordem geométrica que pensamos ser inerente à Natureza que é capaz também de projectar. Foi à descoberta desta geometria escondida que nos quisemos dedicar. Este tipo de estudo obriga também a que nos aproximemos das fontes escritas dos diversos autores como os tratados de arquitectura, quer os considerados fundadores, para a arquitectura civil, como os que não são considerados fundadores, como são aqueles da arquitectura militar, sabendo no entanto que a obra de Vitrúvio e de outros são de facto tratados de arquitectura militar. Outras obras necessariamente tiveram de ser consultadas por serem complementares ao tema e em particular destacamos aquelas que têm a haver com a Geometria Sagrada e as obras de autores, mais antigos e outros contemporâneos. Não podemos deixar de referir que é indispensável procurar as obras edificadas onde é que está estabelecida a razão da arquitectura construída e por isso a visita a locais e a escolha das obras não pode ser evitada.

Quisemos que a investigação fosse limitada no tempo devido a contingências que surgiram e que nos afastaram um pouco dos objectivos iniciais, pois contávamos dispor de mais tempo e disponibilidade para nos dedicarmos a mais obras. Conduzimos a investigação dentro dos limites disponíveis e pensamos que o objectivo foi atingido.

Pensamos que o nosso contributo para estudo desta temática também se aproxima de uma concepção para o suporte de novas investigações que tenham a haver com outras realidades da fortificação que entretanto fomos descobrindo no património arquitectónico que fomos encontrando. O nosso estudo quer contribuir para que a consciência de que a realidade do património da arquitectura militar precisa de cuidados mais atentos e

Introdução.

constantes, uma vez que muitas vezes foi encontrada em estado de degradação acentuado e outra vezes, como no caso de San Filipe, encontrámos os caminhos da reabilitação arquitectónica que nos enche de entusiasmo.

Adquirimos o conhecimento e exploração de muitas técnicas construtivas ancestrais e pensamos que também contribuímos para este tipo de recuperação arquitectónica, que envolve os sistemas construtivos. Há portanto o adquirir de competências operacionais através deste tipo de investigação e essa é de facto também uma mais valia que foi adquirida com o estudo. Outro conhecimento operacional adquirido é aquele que se prende com a instalação dos traçados reguladores sobre as obras dos autores e a exploração das consequências que estas têm sobretudo na revelação de padrões de operacionalidade. Foi muito importante para nós o adquirir deste tipo de aptidões que nos ajudaram a comprovar a configuração de determinados traçados e a eleição de um método que nos permitisse ter determinação na análise de qualquer fortificação e assim pudéssemos comprovar preceitos geométricos.

O objectivo principal é de facto uma aproximação ao estudo geométrico da arquitectura militar e sua verificação dentro dos parâmetros da geometria, neste caso da chamada geometria sagrada. Desta forma conduzimos a investigação pelo interior do estudo dos diversos tratados e obras da geometria que nos pudessem levar ao encontro de objectivo desejado da investigação que era o de podermos obter pela verificação das condições de possibilidade de uma geometria sagrada aplicada a estes objectos e categorias da arquitectura militar. Assim as figuras geométricas dos rectângulos raiz 2, 3 e 5 e ainda as secções raiz 2 e de ouro, foram o objecto particularizado de exploração geométrica pela instalação dos seus traçados. Pensamos que os resultados são conclusivos e positivos. Os meios usados foram as ferramentas geométricas informáticas de uso comum pelos arquitectos e sem as quais não seria possível em tão breve tempo realizar a investigação com grande número de exemplos. Também foram realizadas várias maquetes digitais para explicar situações urbanísticas mais complexas.

Os objectivos foram assim sendo delimitados até uma sistematização que nos ajudasse a atingir os fins propostos e sempre balizados pela orientação do estudo. Esta delimitação consistiu sobretudo na comprovação da instalação dos traçados reguladores e no respeito de uma metodologia de preceitos geométricos sempre a respeitar. Conseguimos assim atingir o propósito de verificar uma aplicação de dispositivos geométricos, com origem numa dada concepção, e capazes de gerar uma linguagem muito específica. Objectivo importante adquirido foi o termos compreendido que há uma estrutura possível de ser levantada com o uso deste tipo de ferramentas e escantilhões geométricos digitais e uma sistemática que nos auxiliou.

Foi possível durante a investigação fazer um levantamento exaustivo das obras e autores da fortificação, mesmo que este levantamento não esteja completamente realizado, pois há muitas obras em bibliotecas e museus ainda por serem levantadas, contudo vários originais foram encontrados. Alguns tratados foram adquiridos em formato de fac-símile, cópias dos originais, mas muitas delas na última fase de levantamento, foram encontradas através da GoogleBooks e na Biblioteca Digital Gallica de França, em formato PDF que facilitaram muito a pesquisa. Existem também muitos efeitos colaterais, por assim dizer, como é o facto de encontrarmos nas pesquisas muitos outros textos e pistas de obras que por outros modos se unem à nossa investigação, como são por exemplo muitas obras para a Arquitectura Civil e outras que estão relacionadas com as ciências da Física, Química e da Metalurgia¹.

O nosso estudo tem como primeiro capítulo uma muito breve introdução à Teoria da Guerra, antiga e medieval, e da chamada fortificação moderna. Escolhemos para isso obras de autores que de alguma forma são determinantes para compreender a evolução desta teoria para o séc. XVII. Assim abordámos a idade antiga, referindo Vegécio e César, e depois a Idade Média com a obra de Maquiavel e por fim a obra de Vauban.

¹ Como é o caso particular desta obra: Biringucio, Vannoccio. *De la Phirotechnia*. Dover Publications, New York, 1990. Traduzido da edição de 1540 por Cyril Stanley e Martha Teach Gnudi. Cota R-2794 da biblioteca do Museu da Ciência em Lisboa.

Introdução.

O segundo capítulo trata da História Militar e da Guerra sendo sobretudo um apontamento sobre o confronto no séc. XVII entre duas escolas de fortificação, a Francesa e a Holandesa quando os seus exércitos se confrontaram na cidade de Namur.

O terceiro capítulo introduz-nos os Processos Construtivos das diferentes escolas de fortificação quanto ao uso dos materiais. Assim fizemos recurso dos trabalhos de Sebastiano Medrano, Luís Serrão Pimentel, e ainda dos trabalhos de Auguste Fréderick Lendy e de Christopher Duffy. Quisemos apresentar o que diz respeito ao levantamento de trabalhos tanto em terra como em alvenaria, quer seja de pedra ou de tijolo, sem por isso fazer uma abordagem exaustiva, pois esta matéria é muito vasta nos diversos tratados.

O quarto capítulo trata da História das Ciências e fizemos recurso do trabalho de Alain Maneson Mallet que trata de alguns instrumentos fundamentais para proceder à instalação dos traçados das fortificações e ainda ao seu levantamento como muitas vezes era necessário.

O quinto capítulo trata da Filosofia, Arte e Estética e aborda as origens do conceitos fundamentais que têm a haver com a ideia de Centro e de Recinto e da sua delimitação e para isso servimo-nos da obra de Fustel Coulanges que nos elucida sobre a cidade antiga e a arquitectura romana. Procurámos ainda entender as origens do traçado mandala e das relações das medidas com o corpo humano através dos tratados indianos, os Silpasastras, e por fim tentamos compreender a profundidade do traçado mandala pela obra de Jung e de Mircea Eliade.

O sexto capítulo faz um levantamento da tratadística militar e dos seus autores e também das obras construídas e seus construtores. Consideramos a obra de Lendy fundamental e sem a qual não era possível atingir o objectivo principal que era o de conhecer o conjunto dos desenhos que estes tratadistas e fortificadores produziram. Consideramos um dos capítulos mais importantes por ser simultaneamente um levantamento teórico e prático.

O capítulo sétimo trata da História da Armaria. Ainda que seja um levantamento breve das armas da época, estas são sujeitas a geometrias sobre as lâminas ou imagens presentes resultando por isso em conclusões pertinentes e interessantes.

O capítulo oitavo trata da Geometria e Desenho e pensamos que é o capítulo mais importante do nosso estudo, pois é aqui que fazemos o levantamento da teoria do conjunto das geometrias dos textos fundadores da arquitectura e de outros que nos auxiliaram à análise geométrica das obras das diversas escolas e assim como à sua sistematização.

Consiste o capítulo nono sobretudo na apresentação de dois estudos que foram realizados sobre as cidades ideais, a renascentista de Durer e a barroca desenhada por Nicolau de Langres, como temas principais do capítulo. É apresentado um texto sobre o espírito do lugar e a sua importância e também incluímos levantamentos que dizem respeito à teoria do urbanismo baseada nos Silpasastras, ou tratados indianos de arquitectura, e finaliza com um estudo morfológico da fortaleza de San Filipe em Ferrol.

O capítulo décimo aborda a teoria simbólica que pensamos ser determinante para a fortificação e que é aquela que tem a haver com os labirintos. Recorremos ao trabalho de Charles Wallsschlaeger e Cynthia Busic-Snyder sobre princípios e conceitos visuais básicos. Exploramos o conceito de Labirinto com as obras de outros autores, sobretudo a de Jorge Luís Borges através do texto de Cristina Grau.

O capítulo décimo primeiro diz respeito a uma nossa proposta de levantamento das matérias de que trata a fortificação e procede a uma adição à Hierarquias por nós elaboradas em outros estudos sobre o Objecto Teórico da Fortificação. Acrescentamos o tema do Labirinto como peça fundamental para a Fortificação assim como associamos objectos de geometria.

O capítulo décimo segundo trata dos Termos da Fortificação e para isso fizemos recurso da obra de Johann Friedrich Pfeffinger que pensamos ser muito completa quanto à forma de explicação dos termos mais técnicos e propomos uma categorização desta nomenclatura atribuindo uma escala de valores de importância dos termos para o nosso

Introdução.

estudo. Por fim apresentamos as Estampas desta obra que apresenta muitos conteúdos referidos no estudo.

Devemos por último referir que elaborámos diversos desenhos que acompanham o estudo onde é mais pertinente, e muitas outras figuras de outros autores são apresentadas sofrendo a nossa acção pela adição de notas ou traçados, contudo sempre o quisemos indicar para que não surgissem dúvidas quanto à autoria das ilustrações ou desenhos. Passamos de seguida ao capítulo primeiro.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Capítulo I : Teoria da Guerra.

1.1. Introdução.

Neste estudo a nossa preocupação vai no sentido de que as questões teóricas aqui apresentadas tem de alguma forma haver com o modo como podemos conceber as fortificações e as colocar no terreno para podermos através delas alcançar os objectivos para que a guerra serve. Desejamos fazer alguns apontamentos da antiguidade, onde era importante o combate corpo a corpo que acabou por se perder com as fortalezas com bastiões, pois a guerra de cerco diminuiu a importância da cavalaria durante a fortificação moderna, depois o seu desenvolvimento na Idade Média e ainda no caso que estudamos, a Fortificação Moderna, assim chamada por ter surgido no séc. XVII, com a fortificação abaluartada, e por se prender com o alicerçar dos estados modernos na Europa, pois durante o Barroco fundaram-se os limites dos estados, baseados na instalação de linhas de fortificação e da guerra de posição que envolvia o cerco das fortificações.

Escolhemos os seguintes autores, César, Vegécio, Maquiavel e Vauban, pois pensamos que estes autores podem enquadrar um conjunto de teóricos da guerra que delimitam de uma forma pertinente a teoria e prática da Guerra, sem contudo fazermos deste tema um tratado da ciência militar, pois apenas queremos realçar alguns aspectos que nos ajudarão a compreender diversas consequências para a fortificação e a sua razão de ser. Outros autores como Sun Tzu (549 a.c. – 496 a.c.) na “*A Arte da Guerra*”², ou Tucídides (460 a.c. – 400 a.c.) nas memórias de “*A guerra do Peloponeso*”³ podem-nos oferecer uma visão mais remota da teoria da guerra, contudo este estudo incide sobre o séc. XVII, mas também pensamos dever indicar os autores que nos vêm enquadrar o

² Tzu, Sun *A Arte da Guerra*. Editora Europa América, Lisboa, 2001.

³ Tucídides. *A Guerra do Peloponeso*. Ed. Universidade Brasília, Brasília, 1982.

estado de guerra nos séculos seguintes e que são Antoine-Henri Jomini (1779- 1869) com o seu “*Compêndio da Arte da Guerra*”⁴ e Carl Von Clausewitz (1780-1831) com a sua obra “*Da Guerra*”⁵.

1.2. De César.

Ao abordarmos o tema romano não queremos deixar de referir o facto de que é a Vila romana que está na origem do Castelo da Idade média. A **Vila** romana era constituída por 3 construções que se chamavam, **Urbana** (a casa do senhor), **Rustica** (os estábulos e os alojamentos dos escravos) e **Fructaria** (as granjas) ⁶. Este complexo ocupava cerca de dois hectares e era cercado por uma vedação e munido de uma torre central ou no seu limite, que permitia ver o campo à sua volta e ainda por mais do que um pátio, que eram contíguos, e que possuíam entradas muito bem definidas. Este modelo tradicional acabou por estar na origem da disposição e distribuição das funções da arquitectura da fortaleza legionária e pensamos que mantém presença na fortificação e em muitas outras determinações quer da arquitectura como do urbanismo.

Na obra de César (100 a.c.- 44 a.c.) com o título de “*A Guerra das Gálias*”⁷ (50 a.c), podemos encontrar diversas formas de obter as vantagens na guerra mas são sobretudo as suas indicações sobre a melhor modo de se antecipar e ganhar tempo durante as batalhas e reforçar as posições que detém, que nos interessa realçar. Desejamos destacar a o facto de que durante o período romano assistirmos à instalação de posições de fortificação pela construção de vários tipos de aquartelamentos no território que visavam garantir o domínio num dado território, sendo a posição de maior destaque a

⁴ Jomini, Antoine - Henri.. *Compêndio da Arte da Guerra*. Edições Sílabo, Lisboa 2009.

⁵ Clausewitz, Carl Von...*Da Guerra*. Publicações Europa-América, Lisboa, 1977.

⁶ Hallé, Guy le. *Précis de La Fortification*. Ysec éditions, Louviers, 2002, pág.185.

⁷ César, Júlio, *A Guerra das Gálias*. Editorial Estampa, Lisboa, 1989.

Capítulo I : Teoria da Guerra.

que tem a haver com a instalação da fortaleza legionária. Citamos um trecho do Livro I da *Guerra das Gálias*:

“XLIX – Quando César se deu conta de que o seu adversário teimava em se fachar no seu campo, não querendo ter os víveres cortados por mais tempo, escolheu, para lá da posição que os Germanos ocuparam, a cerca de seiscentos passos destes, uma posição vantajosa para acampar, e para lá dirigiu o exército, estabelecido em três linhas. Teve a primeira e a segunda linha em armas, empregou a terceira nos entrincheiramentos. Esta posição estava como se disse, mais ou menos a seiscentos passos do inimigo. Ariovisto para lá enviou cerca de dezasseis mil homens de tropas ligeiras de toda a sua cavalaria, para assustar os nossos e impedir os seus trabalhos. No entanto, fiel ao seu plano César ordenou às duas primeiras linhas que enfrentassem o inimigo e à terceira que terminasse o seu trabalho. Uma vez fortificado o campo, deixou lá duas legiões e uma parte das auxiliares; levou as outras quatro para o grande campo.

L - No dia seguinte, segundo o seu uso, César fez sair as tropas dos dois campos e tendo avançado alguma distância do grande campo, dispô-las em batalha e ofereceu combate ao inimigo.”⁸

Podemos ver neste exemplo como se praticava a instalação de um campo fortificado em presença do inimigo e no caso um aquartelamento suficientemente grande para poder alojar duas legiões.

1.3. De Vegécio.

O *“Tratado da Ciência Militar”* (450 d.c.) de Vegécio é a obra que retêm, quanto a nós, a teoria e a prática das formas de construir a fortificação legionária. Trata-se de um manual de estratégia, da táctica e sobretudo da logística da máquina de guerra romana. É uma obra dividida em 4 livros. O primeiro trata da disciplina e treino militar. O segundo é sobre a organização de todo o exército. O terceiro é sobre o modo de manter a saúde e a logística no exército assim como das diversas formações que se devem ter em conta

⁸ César, Júlio, *A Guerra das Gálias*. Editorial Estampa, Lisboa, 1989, pág. 50.

quando o exército se movimenta e ainda das regras a ter em conta durante a guerra. O quarto, que nos interessa mais, é sobre a forma de construir e edificar os edifícios militares, acampamentos e fortalezas e que oferece também indicações sobre os combates navais.

É no capítulo III do seu livro IV que indica a forma de edificar as muralhas:

“As formas de construir uma muralha, para que não possa ser derrubada, consiste em levantar dois muros internos, deixando entre ambos um intervalo de vinte pés. De seguida, enche-se este intervalo com a terra resultante do fosso, e compacta-se tudo com uma marreta. O primeiro muro deve ser mais alto e o segundo, que é interior, mais baixo, criando-se depois uma espécie de escadaria numa rampa suave para que se possa subir ao parapeito a partir do solo. Uma muralha com um núcleo de terra não pode ser destruída por nenhum aríete, e mesmo que o inimigo consiga romper o revestimento de pedra, a massa compactada funciona como uma parede.”⁹

Dizendo-nos que se devem erguer dois muros paralelos, em alturas diferentes, e distantes de 20 pés (6 metros) entre si, preenchendo o seu vazio com a terra, foi servindo para fazer o fosso que margina a muralha, e que este o material torna a muralha indestrutível aos aríetes, e também nos introduz ao caminho de ronda, e à banqueta que se sobe a partir de uma pequena rampa. Introduz-nos também aos fossos dizendo no capítulo V do mesmo livro:

“Os fossos que circundam as cidades devem ser muito largos e profundos, para que o inimigo não consiga atulhá-los e tranpôs-los com facilidade, e para que seja impedido que se escave uma galeria. As obras subterrâneas são impedidas pela profundidade e pela inundação dos fossos.”¹⁰

Nesta passagem explica-nos as razões porque os fossos não devem ser pequenos. Nesta outra, das razões porque as muralhas devem ser angulosas:

⁹ Renato, Flávio Vegécio. *Tratado de Ciência Militar*, Edições Sílabo, Lisboa, 2006, pág. 125.

¹⁰ ibidem, pág. 125.

Capítulo I : Teoria da Guerra.

“Os antigos recusavam-se a construir o circuito da muralha em linhas rectas, para que não ficasse exposto ao ímpeto do aríete, e fechavam as cidades, a partir das fundações, em cantos sinuosos, e colocavam frequentes torres encostadas nesses ângulos para quem quisesse encostar escadas ou máquinas a uma muralha construída desta forma fosse envolvido não apenas de frente, mas também de lado e quase de trás, e destruído.”¹¹

Podemos ver nesta citação a preocupação que já existia na época romana com a protecção dos ângulos das muralhas, através da construção de uma torre, de forma a atacar quem tentasse subir a muralha e assim ganhando vantagem mesmo na retaguarda do inimigo.

No capítulo X do livro IV fala-nos de uma preocupação que é fundadora na fortificação e que tem a haver com o uso e manutenção da água no interior do recinto amuralhado e por isso recomenda que sejam construídas e mantidas cisternas e fontes neste recinto:

“É uma grande vantagem para uma cidade cercada dispor de fontes de água no interior das muralhas. Caso não as tenha por natureza, deverão ser abertos poços, mesmo que seja necessário cavar muito fundo, e obter água por meio de cordas e baldes. Mas como os sítios estão muitas vezes construídos sobre um monte ou rocha, obtém-se água fora do perímetro, a um nível mais baixo, mas junto às muralhas e às torres, de modo a que se possa proteger o acesso à fonte com armas de arremesso. Se a fonte se encontrar nas proximidades, mas fora do alcance de tiro da muralha, construir-se-á um forte, chamado burgo, entre ela e a cidade, no qual se posicionam catapultas e arqueiros.

Para além disto tudo, devem existir cisternas sob todos os edifícios públicos e sob muitas casa privadas, onde se recolhem as águas da chuva que caem dos telhados. É difícil obrigar uma cidade à rendição através da sede quando se usa a água, mesmo que seja pouca, apenas para beber.”¹²

Diz-nos que caso seja necessário e se a fonte de água se situar fora do recinto, deve ser construída uma fortificação pequena que a defenda e que esta deve ter o nome de burgo (temos aqui a origem do termo burgo) e por sua vez esta deve ser também

¹¹ ibidem, pág.124.

¹² ibidem,pág.128.

fortificada, trata-se portanto de uma cidadela. Pensamos que a justificação e a indicação da origem das cisternas também é da maior importância por sugerir que devem ser instaladas no subsolo de várias localizações na cidade.

Não queremos deixar, ao terminar este apontamento de Vegécio, de indicar o texto de Vitrúvio no seu Livro I, Capítulo 5 que trata da construção das muralhas e das torres¹³ por também referir a fortaleza circular, abordar aos terraplenos ao redor da recinto fortificado, apontar a forma poligonal das muralhas e dos elementos dentados nas muralhas, e ainda à ideia de um primeiro e segundo, recintos amuralhados.

1.4. De Maquiavel.

A obra de Nicolau Maquiavel (1469 -1527) que nos pode revelar um pouco do que estava em jogo no Renascimento é a sua obra a “Arte da Guerra”¹⁴ (1550) que se inspira nos trabalhos de Frontino, Vegécio e Políbio. Sabemos que Leonardo Bruni escreveu o “De Militia” e se opunha aos escritos de Maquiavel, uma vez que este escrevia sobre a necessidade da Guerra, enquanto Bruni escrevia sobre a cortesia a ter nos torneios de cavalaria, por isso nesta ordem de ideias, podemos não ter em conta a obra de Bruni.

Na obra de Maquiavel existe uma intenção mordaz e política em criticar aqueles que conduziam os destinos dos reinos italianos, não deixando por isso de ser um tratado fundador sobre a forma de apresentar o tema dos assuntos militares e da sua orgânica. O texto de Maquiavel é escrito em 7 livros que são diálogos entre Fabrizio e outros interlocutores. O primeiro é dedicado à formação de exércitos a partir das milícias, que são constituídas por miliantes cuja arte não lhes permite ter uma vida honesta e pacífica pois são por natureza caracterizados pela desonestidade, violência e rapacidade, e por serem assim são estas as essências da arte da guerra.¹⁵ Indica contudo que as guerras devem ser

¹³ Vitruvio, Marco Lucio. *Los Diez Libros de Arquitectura*, Editorial Iberia, Barcelona, 1997,pág.22.

¹⁴ Maquiavel, Nicolau. *L'Art de la Guerre*. GF - Flammarion, Paris, 1991.

¹⁵ Ibidem, pag.30.

Capítulo I : Teoria da Guerra.

apenas conduzidas por governos, repúblicas ou reinos e que os cidadãos por si só não devem conduzir estes assuntos. O segundo livro é dedicado ao tema da necessidade dos exercícios militares. O terceiro é dedicado ao tema de uma batalha movimentada onde o tema do caos é tratado de forma particular. O quarto livro é dedicado ao tema da autoridade nos exércitos e na guerra, pois há necessidade de prever antecipadamente as batalhas e as suas consequências posteriormente e apenas uma autoridade incontestável o consegue fazer de forma resoluta e competente. O livro quinto trata do encontro de um exército contra um exército invisível e o que se deve ter em conta para vencer o medo e manter o exército coeso e organizado. Os aquartelamentos e os estratagemas fazem o tema do livro sexto e o tema dos cerco das cidades encerra a obra com o livro sétimo.

É desta forma que Maquiavel indica como ele faria a construção de uma fortaleza no livro sétimo:

“Se eu tiver que construir uma fortaleza, eu a cercaria de muros sólidos e de fossos profundos, segundo as regras que já dei, e, no interior, não ergueria outras construções senão pequenas casas fracas e pouco elevadas, e de tal forma dispostas que, do meio da praça, pudéssemos ver todos os lados das fortificações. Deste modo o comandante veria facilmente sobre que pontos ele deve levar os reforços, e qual o entrincheiramento que assegura a salvação da fortaleza. Se eu me determinasse a construir fortificações no interior, eu disporia de pontes-levadiças de tal forma que cada quarteirão fosse senhor de si, e cuidaria para isso, se fosse necessário, de fazer tombar as pontes sobre os pilares elevados no meio do fosso.”¹⁶ (tradução do autor)

Pensamos que fica aqui descrito o castelo e as torres medievais. A fortificação deveria ser construída com muros fortes e o interior teria apenas abrigos temporários. Podemos perceber aqui que a guerra medieval podia facilmente penetrar no interior das cidades e que estas tinham necessidade de garantir a separação entre as partes que a constituíam e que esta separação era feita por meio de entradas munidas de pontes levadiças que podendo ser destruídas ia garantindo a sua proteção. Vemos nesta

¹⁶ ibidem, pág.235.

descrição também uma boa aproximação à fortificação de transição da época medieval para o sistema do renascimento que possui bastiões.

No seu texto sugere entre outras coisas, que se proceda ao aprovisionamento de grandes quantidades de munições de guerra e de boca antecipadamente, e que se deve pensar na forma de evitar que o inimigo beneficie das provisões dadas pela nossa nação de forma que se for necessário deve proceder-se ao aniquilamento de animais, destruição de forragens e à queima dos cereais. Sugere também que se faça o falso abandono de uma cidade para cercar os sitiados no interior da cidade. Desta forma podemos perceber a forma mais correcta de condução da guerra que Maquiavel sugeria considerando mesmo que se trata de um homem do Renascimento com uma visão particular sobre este tema que era considerado por ele como uma arte.

Capítulo I : Teoria da Guerra.

1.5. De Vauban.

É através da obra de 12 volumes das “Oisivetés”¹⁷ de Sebastian Le Preste de Vauban¹⁸ e particularmente nos volumes XVIII (Ataque e Defesa das Praças)¹⁹ e IX (Tratado das Minas)²⁰, que ficamos a perceber a forma mais eficaz de cercar as praças fortes. Ao termos conhecimento da sua obra passamos a ter indicações sobre a sua variante das linhas romanas que serviam para proteger e cercar posições, na realidade estas linhas eram um anel fortificado.

No Cap. IV do volume XVIII, que trata da construção das pontes para servir à comunicação dos bairros, e da disposição e modo das Linhas, encontramos a definição deste conceito de linhas. Primeiro as **linhas de circunvalação** (ver Fig. 1, pág.32) que rodeavam toda a praça forte e que serviam para fazer demorar os cercos e impedir que exércitos amigos da fortaleza sitiada se aproximassem. O seu método permitia a queda da praça forte em pouco tempo, caso fosse cumprido por inteiro. O sistema de ataque²¹ Vauban consistia em 12 passos que passamos a descrever (ver Fig. 2, pág.32):

1) O Investimento através de um ataque surpresa, isolando a fortificação, terminando com o sistema de comunicações desta com o exterior e assim comprometendo o seu reabastecimento.

2) A Instalação do exército de cerco ao redor da fortificação. Esta instalação consistia na escolha de uma zona a cerca de 2500m da fortificação onde se abriam duas

¹⁷ Blanchard, Anne. Vauban. Arthème Fayard, Paris,1996, pág.504. “As Ociosidades” de Vauban, consistem numa obra de memórias de Vauban sobre vários assuntos, que foi desenvolvida entre 1689 e 1705 e são constituídas por 12 volumes. Há um tomo VII que diz respeito às munições e à artilharia das praças.

¹⁸ Vauban, Sebastien le Preste (1633 – 1707).

¹⁹ Vauban, Sebastien le Preste. *Traité de L’Attaque et de Lá Defense des Places*. P. Hondt, Haye, 1742.

²⁰ Vauban,S.P.*Traité de L’Attaque et de Lá Defense des Places,Traité Pratique des Mines*. P.Hondt, Haye, 1742.

²¹ Steinert, Vincent. *Vauban – La Fortress Idéale*. Éditions de la Maison d’à Côté, Paris, 2007, pág.89 a 94.

linhas de trincheira paralelas, fazendo um anel de cerco ao redor da praça a atacar. A **linha de circunvalação**, exterior e entre 2600 a 3600 metros da praça-forte, que a tinha a função de impedir que outro exército socorresse a fortificação. Podemos ler sobre as linhas de circunvalação:

“1º. Ocupar o terreno o mais vantajoso na vizinhança da Praça, quer seja um pouco mais próximo ou mais longe, isso não nos causará algum escrúpulo 2º. Colocarmo-nos de maneira que a linha do fim do Campo (Militar) não esteja sob o fogo dos canhões da Praça. 3º. Não nos jogarmos sobre o terreno, mas ocupar precisamente o terreno necessário à segurança do Campo (Militar). 4º. Evitar de se meter debaixo de posições que possam incomodar o interior do Campo e das Linhas pela sua superioridade ou pelos seus contratempos. Logo que os defeitos sejam encontrados, faz-se melhor em ocupar essas posições, seja em atenção às Linhas até ali, ou fazendo bons redutos, ou pequenos fortes, que ao se exporem, cuidam de fazer servir também à Circunvalação, as colinas, riachos, ravinas, escarpas, entulhos de madeira e arbustos, e geralmente tudo o que se aproxima do seu circuito, e que lhe possa oferecer vantagem.”²² (tradução do autor)

Primeiro que tudo devia-se procurar as melhores localizações possíveis para a instalação das linhas. Em segundo lugar devia-se prevenir uma distância de segurança além do tiro de canhão a partir da praça-forte. Como terceiro objectivo o de evitar espalhar o exército pelo campo fora, mas procurar um bom aproveitamento do espaço necessário à segurança do campo no interior das linhas. Por fim evitar as posições que comprometam a segurança do interior do campo e das linhas e de seguida fortificar as debilidades destas posições nas linhas aplicando e instalando os diversos dispositivos militares e procedendo à remoção e limpeza de obstáculos para se adquirir vantagem de posição. Podemos acrescentar que esta forma de entender as linhas já existia desde os tempos romanos onde havia uma preocupação constante de fortificar as linhas com fortes auxiliares e fossos e muitos outros dispositivos, como sejam todos aqueles que ofereciam vantagem ao reforço da linha.

²² Vauban, Sebastien le Preste. *Traité de L'Attaque et de Lá Defense des Places*. P. Hondt, Haye, 1742, pág.15.

Capítulo I : Teoria da Guerra.

A **linha de contravalação**,(Fig. 1, pág.32) interior e entre 2000 a 3000 metros da fortificação, tinha a função de impedir as sortidas dos sitiados e por isso tinha a todos os 240 metros, um saliente triangular tal como paliçadas. As linhas de contravalação destinavam-se a prolongar os cercos quanto à proximidade da fortificação e a impedir que os sitiados saíssem da praça-forte. A partir desta última linha construíam-se as trincheiras em direcção aos baluartes onde por fim era aplicado o tiro de enfilamento que fazia permitir a aproximação ao baluarte e à abertura da brecha. As suas obras tratam sobretudo da forma de cercar as praças e o segundo volume em particular é de facto um tratado de minas. Sobre as linhas de Contravalação podemos ler:

“As contravalações são da mesma qualidade que as Linhas, excepto que o perfil não é tão forte. Elas não devem ser negligenciadas, principalmente nos Cercos de Praças onde as guarnições são fortes, e o Exército Sitiador pouco numeroso, o circuito desta deve passar pela última linha do Campo (militar), aproximadamente à distância dupla da testa dos mesmos campos nas linhas de circunvalação, espremendo a Praça o mais que se puder, sem fazer muito proveito do terreno como no outro tipo de linhas. Fazem-se também passagens fechadas de barreiras da mesma forma, mas não é necessário que sejam tão frequentes, e de as cobrir com obras destacadas. Flanqueamo-las de redentes, mais pequenos e menos frequentes que os da Circunvalação. Além do mais o perfil desta deve ser aproximado como o indicado no sexto perfil da prancha segunda.”²³ (tradução do autor)

Estas linhas são do mesmo tipo que as anteriores no entanto não têm o mesmo tipo de perfil por este ser menos forte e portanto não é dirigido para uma situação defensiva mas para o ataque. A linha em si é reforçada também com obras militares mas em menor número do que da Circunvalação, das quais se destacam as baterias que permitiam os ataques aos baluartes por forma fazer as brechas para aceder à praça. Na obra de Vauban são indicados diversos perfis para estas linhas. O exército instalava-se entre as duas linhas, em áreas prédeterminadas onde estava o parque das suas tendas, o parque do material de artilharia e armazenamento e ainda o parque para construção dos dispositivos militares necessários à guerra, como os gabiões e as fascinas.

²³ ibidem, pág.24.

3) Os reconhecimentos faziam-se a seguir pelos engenheiros militares ao redor da praça, com o propósito de determinar o sector mais frágil, para onde se deveria dirigir o ataque. O assalto deveria ser conduzido para uma área entre dois baluartes ou bastiões e uma cortina protegida por uma meia lua-intermédia.

4) Os trabalhos de aproximação faziam-se a partir da linha de contravalação e consistia na abertura de duas trincheiras na direcção da linha capital dos baluartes, ou seja apontando na direcção do vértice saliente do baluarte, por ser esta uma zona a partir da qual habitualmente não estavam instalados canhões e não havia poder de fogo. As trincheiras eram largas com cerca de 3 metros e com a profundidade de 1m e desenvolviam-se em zig-zag para evitar os tiros de enfilamento. A cada dia conseguia-se realizar 160 metros deste tipo de trincheira. A terra extraída servia para o enchimento dos gabiões que iam formando um parapeito de protecção às tropas.

5) A primeira paralela. As duas trincheiras eram unidas a cerca de 600 metros do caminho coberto da fortificação e serviam para juntar um grosso de tropas de ataque ao longo do sector previamente escolhido. Eram construídas baterias de canhões elevadas a partir das quais se procedia ao tiro de enfilamento para atingir os canhões nos baluartes da frente a ser atacada.

6) A segunda paralela. A cerca de 320 metros do caminho coberto, e a partir de duas baterias os assaltantes escavam uma segunda paralela. Esta já possui um perfil com banquetas por forma a permitir o tiro directo sobre a praça-forte.

7) A Instalação de novo conjunto de baterias. Três trincheiras são escavadas a partir da segunda paralela, duas na direcção das linhas capitais dos baluartes e outra na direcção da linha cogrital da praça (ao vértice do revelim ou meia lua). Lateralmente a cada trincheira são instaladas duas baterias, a partir das quais é possível atingir os canhões situados nos cavaleiros dos baluartes e no revelim.

8) A terceira paralela. Era construída uma nova trincheira na direcção da praça até aos 60 metros do caminho coberto e junto à esplanada escavava-se esta paralela

Capítulo I : Teoria da Guerra.

instalando nas extremidades duas baterias, que tinham o propósito de faxer fogo sobre os revelins das cortinas adjacentes ao sector em ataque.

9) Coroamento do caminho coberto. Consistia este no erguer de cavaleiros de trincheira ou seja maciços de terra com banquetas que permitiam o abrigo de tropas de cavalaria, assim como o lançamento de granadas e o tiro de fuzil. A partir desta acção tornava-se possível a ocupação do fosso e atingir as tropas do interior da praça.

10) Preparação do Assalto. Dominando-se o caminho coberto, era possível preparar o ataque ao revelin e iniciava-se a abertura da brecha com o ataque de tiro de canhão à face do baluarte escolhendo para isso o baluarte menos protegido no momento e deste a escarpa menos protegida.

11) A descida ao fosso. Uma vez a brecha aberta no corpo da praça, o exército de assalto inicia a ocupação do fosso. Fazia-se esta ocupação através de uma galeria subterrânea por baixo do caminho coberto e saindo na contraescarpa²⁴. Se o fosso estivesse húmido, destruía-se a contra escarpa e procedia-se ao esvaziamento do fosso com a colocação de cargas.

12) O assalto. O objectivo da brecha é instalar um **ninho-de-pé**, ou seja a condição de possibilidade de agrupamento de um grosso de tropas que se permita lançar ao assalto e ocupar a praça. O assalto propriamente dito não tinha lugar e era dada a possibilidade de negociação de rendição ao governador logo que este se apercebia da derrota e procedendo à chamada das tropas. Este sistema de Vauban foi adoptado pela maioria dos engenheiros militares e tido em conta pelos architectos militares, assim como das escolas militares de toda a europa.

²⁴ A contraescarpa é a parede oposta à muralha, a escarpa. Entre a escarpa e a contraescarpa está o fosso.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

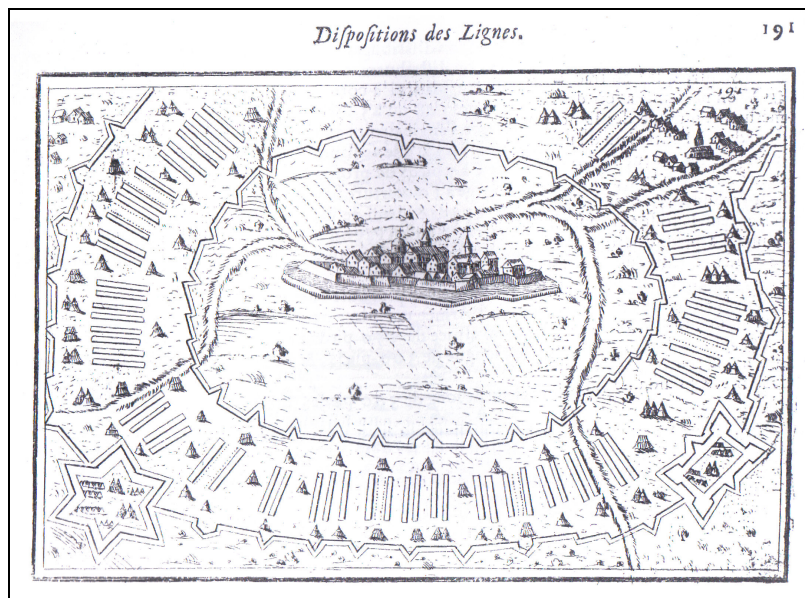


Fig. 1. Linhas de Circunvalação e de Contravalvação. Savin, Desprez de. *Nouvelle Ecole Militaire*. Imp. Le Mercier, Paris, 1736, pág. 191.

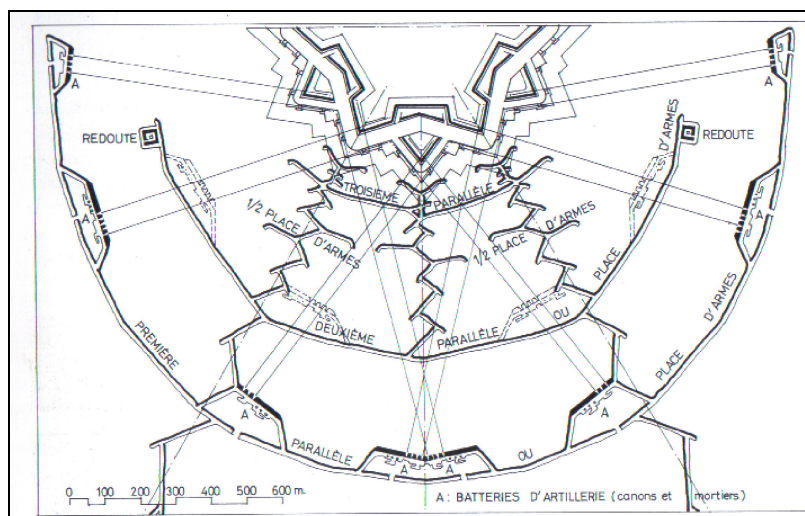


Fig. 2. Instalação das Paralelas e avanço das baterias segundo o sistema Vauban de ataque. Faucherre, Nicolas. *Places Fortes*. Rempart, Paris, 2000, pág. 42.

Capítulo I : Teoria da Guerra.

1.6. Conclusão.

Quisemos neste capítulo introduzir em particular as questões que se prendem com a instalação do recinto fortificado. Escolhemos autores que escreveram sobre o tema e ainda um apontamento da origem dos conceitos que se prendem com o modo de viver romano e que foram transpostos para a fortificação. Podemos encontrar no texto de César a possibilidade de se erguer um campo fortificado mesmo que sob ataque de um exército inimigo, e seguidamente conseguimos apercerbermo-nos das indicações de Vegécio sob o modo de edificar as muralhas e ainda a forma segura de se proteger as fontes de água. Maquiavel ajuda-nos a perceber o modo da organização interior da fortificação tal como das exigências de defesa em caso de ataque sugerindo um segundo recinto de protecção e novas fortificações no interior, a prevenção em termos logísticos do que se deve aprovisionar e proteger e até em caso de capitulação da fortificação os movimentos tácticos que se devem praticar para recuperar a fortificação. Vauban sugere que se pratiquem ainda maiores distâncias para cercar a fortificação e isolá-la pelo conjunto de linhas que indica. Serve-nos este capítulo para nos introduzir ao tema da guerra e da fortificação e para nos indicar como finalidade da fortificação, a protecção de um dado território por forma a defendê-lo de ataques de outros exércitos.

A principal conclusão a retirar do que consiste a fortificação é que se deve proceder ao entrincheiramento de todo o sistema fortificador e ainda à construção de sistemas defensivos amuralhados e que sejam também de forte consistência material para que resistam aos dispositivos de ataque. Esta forma de pensamento para a teoria da guerra, com os princípios de Vauban, ou da sua época e que tenha a haver com a fortificação moderna, seja de uma escola ou de outra, induziu muitos outros militares ao longo do tempo a optarem por procedimentos similares.

Queremos ainda fazer um apontamento a partir do texto de “*Da Guerra*”²⁵ (Livro III - *Da Estratégia em Geral* – Cap. XV) de Carl von Clausewitz (1780 -1831) quando nos fala sobre o **Elemento Geométrico**:

*“Podemos apreciar na arte da fortificação, a medida em que o elemento ou forma geométrica na disposição das forças militares na guerra pode tornar-se um princípio predominante; aí a geometria toma conta de grandes e de pequenos. Também na tática desempenha importante papel. É a base da tática elementar, ou da teoria de movimentar as tropas; mas no campo das fortificações, assim como na teoria das posições e do seu ataque, os seus ângulos e as suas linhas governam como fazedores de leis que têm de decidir a contenda. Muitas coisas aqui foram, outrora, empregadas erradamente, e outras eram meras insignificâncias, contudo, na tática do tempo presente, em que o alvo em todos os combates é circundar o inimigo, o elemento geométrico de novo alcançou enorme importância numa aplicação muito simples, mas repetindo-se constantemente. Porém, na tática, onde tudo é mais móvel, onde as forças morais, os traços individuais e o acaso têm maior influência que numa guerra de cercos, o elemento geométrico nunca poderá atingir o mesmo grau de supremacia que tem naquela. Mas, menor ainda é a sua influência na estratégia; é certo, também aqui, a forma na disposição das tropas, a forma das regiões e dos estados é de grande importância; mas o elemento geométrico não é decisivo, como numa fortificação, e está longe de ser tão importante como na tática.”*²⁶

Esta citação de Clausewitz para nós é significativa pois resume a importância deste capítulo que nos propusémos a ler. A referência ao elemento geométrico como princípio gerador e ordenador fica aqui justificada e fundamentada e as suas razões explícitas para a teoria da guerra quanto à fortificação. Passamos em seguida ao capítulo sobre história militar e da guerra.

²⁵ Clausewitz, Carl von. *Da Guerra*. Publicações Europa-América, Lisboa, 1977.

²⁶ Clausewitz, Carl von. *Da Guerra*. Publicações Europa-América, Lisboa, 1977, pág.199.

Capítulo II : História Militar e da Guerra.

2.1. Introdução.

Queremos abordar neste capítulo a temática da guerra de posição, ou seja a guerra de cerco, muito comum no Séc. XVII, mas tendo em conta a aplicação das teorias abordadas anteriormente. Escolhemos a obra “*Fire and Stone*”²⁷ de Christopher Duffy²⁸ por ser uma obra de referência para o estudo da fortificação no período de 1660 a 1860 e possuir no capítulo VII (*The Great Sieges*), matéria sobre os grandes cercos com uma descrição do cerco de Namur em que se enfrentaram duas escolas de fortificação, a Francesa e a Holandesa. Trata-se de uma situação em que tiveram lugar dois cercos, o da conquista em 1692 pelos Franceses e o de reconquista em 1695 pelos Holandeses e seus Aliados.

Os dois cercos ocorreram durante a Guerra da Liga de Augsburgo entre 1688 e 1697 que opôs uma aliança de Holandeses, Espanhóis, Ingleses, Alemães e Austríacos contra o rei francês Luís XIV. O que para nós significa a oposição da escola Holandesa e do seu mestre Coehorn contra a escola Francesa e Vauban. Namur é uma cidade que se situa entre dois rios, o Meuse e o Sambre, e possui uma cidadela num planalto na península de Entre-Sambre-et-Meuse.

As fortificações de Namur, entre o Meuse e o Sambre, eram constituídas por uma linha oval com uma frente bastionada com seis baluartes, que unia o dois rios, e ao longo do rio Sambre existiam um sistema antigo fortificado, de muralhas e bastiões. No planalto da península, que fica separado a oeste da cidade, fica situado o antigo castelo da cidade que tem uma torre medieval que durante esta época foi fortificado com baluartes. Na altura

²⁷Duffy,Christopher. *Fire and Stone-The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.167.

²⁸ Duffy, Christopher (1936 -).

da investida do primeiro cerco, o exército francês era de 60.000 soldados e de 151 peças de artilharia e as tropas aliadas em número de 6.000.

2.2. Namur cercada em 1692.

O ataque a Namur em 1692, por parte dos franceses, consistiu em cercar a fortificação antiga, já abaluartada, que se situava na península. O sistema de ataque Vauban teve toda a sua expressão neste cerco, onde existiu também um trabalho de sapa muito elaborado na captura das fortificações.

Vauban mandou fazer um conjunto de trincheiras, linhas de circunvalação e contravalação por forma a tomar esta fortificação, instalando baterias em todo o comprimento destas linhas. Serviu este ataque para conquistar a luneta imediatamente junto ao rio Meuse e assim preparar o ataque final à cidadela. As fortificações foram isoladas uma a uma por um sistema de trincheiras. Tomaram o reduto de La Cachote para reforçar a defesa, assim como o Fort William para reforçar o ataque final, que teve lugar com um bombardeamento massivo. A Coehorn e aos aliados e foi permitido retirarem-se da cidade, depois de se renderem e, mais tarde, é Coehorn que virá a dirigir o ataque a Namur, no entanto tem de vir a enfrentar um novo conjunto de fortificações que entretanto Vauban mandou construir.

Na Fig. 3 da pág.37, podemos ver, na parte de cima do diagrama, como Vauban realizou o ataque (indicado por setas), fazendo as diversas contravalações e o cerco. Pode-se ver do lado esquerdo o cerco aos fortes e á cidadela, através do ziguezaente das trincheiras que cercam estas unidades em todos os lados. Podemos também ver, do lado direito, que foi realizado um ataque do lado da cidade que já estava fortificado com baluartes.

Capítulo II : História Militar e da Guerra.

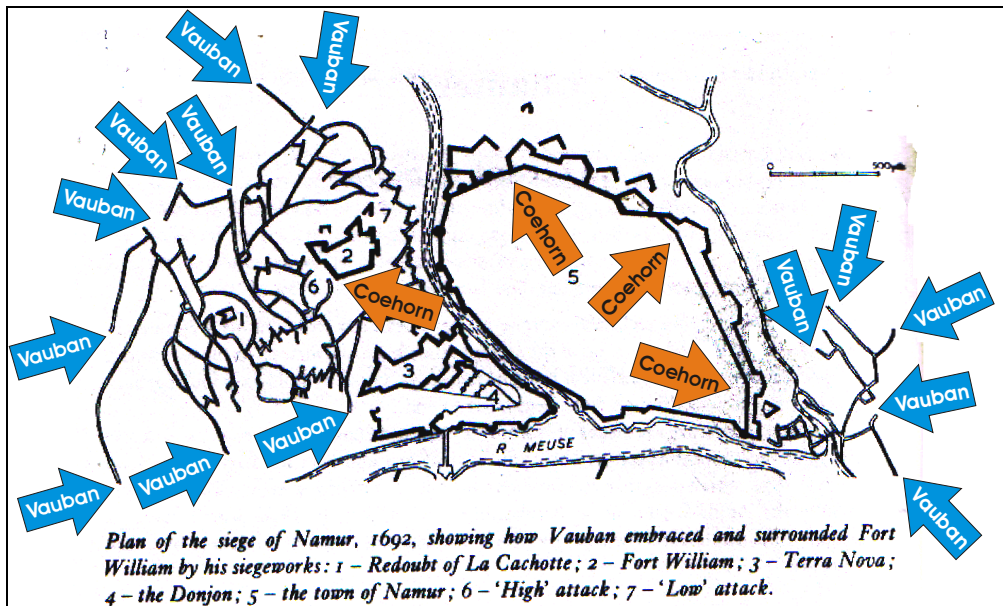


Fig. 3. O cerco de Vauban a Namur em 1692 (setas sobrepostas pelo autor). Duffy, Christopher. *Fire and Stone-The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.164.

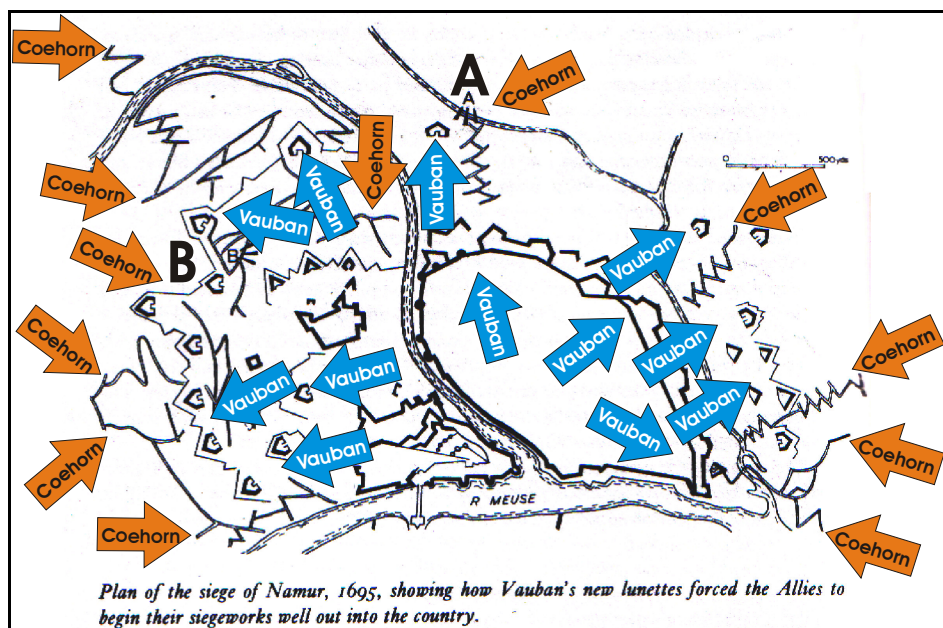


Fig. 4. Ataque das forças Aliadas a Namur I em 1695. (setas sobrepostas pelo autor). Ibidem, pág.167.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

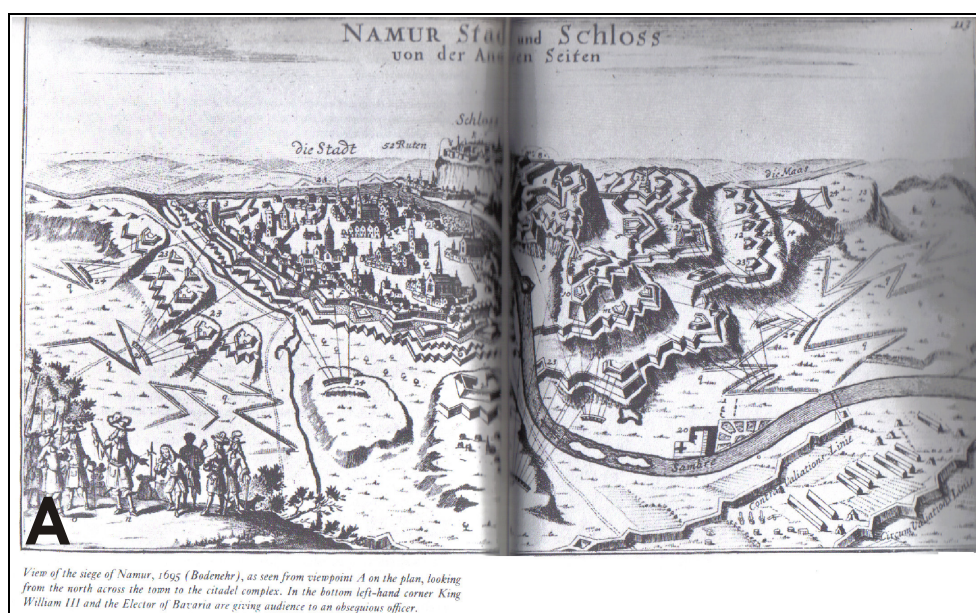


Fig. 5. Ilustração do Ataque de Coehorn a Namur em 1695 que oferece o ponto de vista sobre Namur a partir de A da Fig.4. Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.170-171.

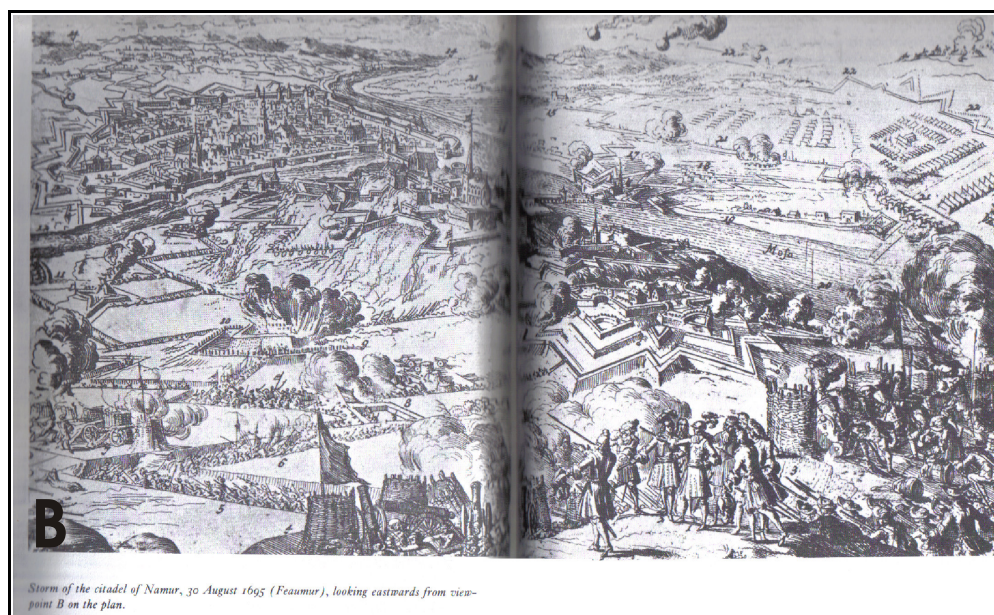


Fig. 6. Ilustração do Ataque de Coehorn a Namur em 1695 que oferece o ponto de vista sobre Namur a partir de B da Fig.4. Ibidem, pág.172-173.

Capítulo II : História Militar e da Guerra.

2.3. Namur cercada em 1695.

O cerco de 1695 consistiu na resposta aliada às forças francesas. Vauban durante três anos constrói um conjunto de obras para reforço à defesa de Namur e que consistiu principalmente na construção de um revelim e duas meias luas ao Fort William e ainda o cerco de toda a muralha antiga da cidade, com uma linha de lunetas, onze das quais serviam para defender o acesso à cidadela e outras oito para defender a cidade. Podemos ver na Fig. 4 na pág.37, o ataque realizado pelas forças de Coehorn, além de se verem também no diagrama todas as obras realizadas por Vauban para reforço da cidade. A instalação das novas lunetas de Vauban, exactamente nas áreas por onde tinha efectuado o seu cerco, e a sua disposição no terreno obrigaram que as forças aliadas comesçassem por realizar um conjunto de trincheiras de aproximação, mais complicado e demorado de poder ser ultrapassado.

O sistema construtivo de fortificação holandês é único e destingue-se dos outros por as fortificações serem sobretudo de terra e madeira e predominantemente de carácter temporário, e por isso muito diferente dos outros sistemas. A razão prende-se com o facto da escola holandesa apostar sobretudo no ganho do tempo e no elemento surpresa para atacar quando realiza a construção das suas fortificações. O cerco foi realizado com a artilharia de 170 canhões e foram necessários 100 barcos para transportar estas peças assim como tropas e animais. A guarnição francesa em Namur era de 13.000 homens.

O ataque iniciou-se com tiro sobre as lunetas francesas, tendo as tropas destas retirado mas tentando assegurar a manutenção do caminho coberto. As baixas foram de 1000 homens para cada um dos exércitos. As tropas aliadas conseguiram ultrapassar a linha das lunetas, só depois de as destruírem com minas, ocuparam a cidade. Após dois dias de bombardeamento sem tréguas, á cidadela de Namur, as tropas francesas acordaram a rendição e saíram da cidade.

Coehorn durante esta campanha foi ferido, mas foi ele que deu ordens para a construção de baterias ao lado dos jardins da cidade, ao longo do Rio Sambre, atacando facilmente o Forte William e a obra corna Terra Nova. A rendição da cidadela deveu-se à explosão de um paiol que foi imediatamente aproveitada pelo grosso das tropas sitiadoras, pois já não haviam, nem abrigos, nem casamatas, em condições de defender convenientemente os sitiados. Podemos assim entender como as tácticas diferiam entre as escolas militares que praticavam a fortificação e a sua importância para as estratégias militares que estavam em curso neste tipo de guerra de fundação dos estados europeus. A Fig. 5 e a Fig. 6 na página nº 38, apresentam duas imagens deste ataque.

Capítulo II : História Militar e da Guerra.

2.4. Conclusão.

O que desejamos destacar é o conjunto de decisões tomadas pelos actores nestes teatros de operações, pois as escolas são de facto diferentes no seu modo de operar e encarar a guerra.

O contributo de Vauban será marcante para toda a fortificação moderna quanto a um método eficaz de cerco e conquista das praças, que consistia num ataque surpresa mas que depois se prolongava no tempo onde se pretendia evitar o número de baixas. Para a defesa, Vauban constrói linhas de protecção às cidades, cercando as antigas muralhas com a disposição das lunetas e acrescentando outras linhas fortificadas onde pensava ser mais necessário. Por outro lado Coehorn, quanto ao ataque e à defesa, pensava apenas em conquistar o mais rapidamente possível as posições ou a mantê-las a todo o custo, e para isso havia que construir rapidamente e empregar a maior quantidade possível do poder de fogo, sem ter em conta o número de mortos. O capítulo seguinte trata dos processos construtivos das fortificações.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Capítulo III : Processos Construtivos.

3.1. Introdução.

Queremos aqui apontar os processos construtivos das fortificações de um modo menos formal que o habitualmente exigido para um tratado de edificação. Visitando diversos tratados deparámo-nos com algumas constantes existentes, sabendo também que a única escola que se destaca no método construtivo é a escola Holandesa, pois é a única que opta de uma forma diferenciada por construir as suas cortinas totalmente em terra, por forma a conquistar tempo e ser assim mais rápida nos assédios ou nas defesas. Encontrámos também noutros tratados, outras formas de construir mais apuradas, mas procuramos os autores referentes ao séc. XVII e desses fazemos notícia de Sebastiano Fernandez de Medrano²⁹ e Luís Serrão Pimentel³⁰. Para um outro tipo mais avançado no tempo escolhemos as obras de Christopher Duffy e de Auguste Fréderick Lendy³¹, que nos oferecem os avanços para o séc. XVIII e séc. XIX.

3.2. Do tratado de Sebastiano Medrano.

Escolhemos esta obra porque ele relata de forma sucinta estes procedimentos. Pensamos que este método de Medrano, é idêntico ao método Holandês. Trata o tratado de Sebastiano Medrano, *O Arquitecto Perfecto*, no seu “*Livro Tercero, De La Fabrica de Las Murallas, Cuarteles, Almazenes, y sus Materialles*”³² e o subcapítulo do tema da construção e do processo construtivo das muralhas. As Fig. 7 e Fig. 8 da pág.51, contém

²⁹ Fernandez de Medrano (1646 - 1705).

³⁰ Luís Serrão Pimentel (1613 - 1679).

³¹ Auguste Fréderick Lendy (1826-1889).

³² Medrano, Sebastiano. *El Arquitecto Perfecto*. Ed.Maxtor. Valladolid, 2001, pág.199.

as ilustrações referidas por Medrano da sua obra sobre e que passamos a descrever³³. Diz-nos então Sebastiano Medrano:

“Modo de Levantar as Muralhas revestidas de Pedra, ou Ladrilho.

Tomada a resolução de fortificar uma praça, eleito o lugar mais indicado e nivelado o terreno (o que se deve fazer usando o circulo graduado, que está indicado no Livro V), para deixar ou acrescentar terreno ao horizonte onde for mais indicado; e calculado a parte sólida das suas Muralhas, Fossos, Contrescarpa, e esplanada segundo a ordem que para isto vos dou, na Geometria, prevenidos de todos os materiais, e armados dos operários de bruetas³⁴, zapas, palas e picos, transferir-se-á o desenho do papel para o terreno, valendo-se³⁵ para medir as linhas, de correntes, que estão menos sujeitas ao erro que as cordas; e do círculo graduado, para formar os Ângulos, começando pelos do centro, ou pelos do Polígono, sendo este último o mais próprio, por servir também no irregular; e supondo marcado o desenho, e pela parte interna dele, tirada uma paralela à distância de 15 (4.95m) a 20 pés (6.60m) segundo a qualidade do terreno, que suponha que há-de ter de grosso o cimento, juntamente com o que se deve dar de declive à terra, para que esta se sustenha, que na totalidade serão de 30 (9.90m) a 35 pés (11.55m) de largura, e tanto para o desenho da dita paralela, como para o principal, se fará um sulco de meio até um pé de profundidade com as palas, e tendo prevenidos de quantidade de pilotis, de meio pé de diâmetro, e de 4 (1.32m) a 5 (1.65m) de alto, encravava-se um em cada ângulo da Figura, como no flanqueados, nos das espaldas e flanqueantes, para que permaneça marcado: exemplo no baluarte S. Figura I Estampa 17 (Fig.7,pág.51). Feito isto marcar-se-á a largura do fosso da mesma maneira que se faz no papel desde o desenho exterior.

³³ Durante a descrição deste processo construtivo por vezes indicámos medidas em metros, a partir da base de que um pé são 0.33 m.

³⁴ Medrano, Sebastiano. *El Arquitecto Perfecto*. Ed.Maxtor, Valladolid, 2001, pág196. É um carrinho de mão para transportar materiais nas obras com 1 pé cúbico de capacidade.

³⁵ Ibidem, pág.200. Procedimento de instalação e medição das linhas com correntes sobre o terreno.

Capítulo III : Processos Construtivos.

Tirada a terra dentre as duas paralelas (cuidando de ir enconstando-a à parte interna, a da face na face, e a do flanco na do flanco, etc... e de por a parte exterior, fique a terra com declive para que não se desmorone, e enterre as pessoas) e chegando à profundidade³⁶, que há-de ter o fosso que se supõe ser de 20 pés (6.60m), e mais cinco (1.65m), ou seis (1.98m) de profundidade que se há-de dar ao Cimento V. por espaço de 15 pés (4.95m) de largura, ou que tenha o dito cimento, levanta-se este de cal, e canto (?), e pedaços de ladrilho, até igualar com o plano do fosso.

Levantado o cimento até ao ponto do plano do fosso, retira-se o muro, uns três pés (dois ou um, segundo a qualidade do terreno, e materiais) mantendo este espaço em forma de banquetta como C. que eu chamo, pé da Escarpa; e desde aqui, sobre os outros 12 pés (3.96m), levantar-se-á a Escarpa D de silharia, dando a cada cinco pés de altura um declive, tendo advertência de que, como vá subindo, vai-se dando à parte interna do muro (cujo grosso de cal e canto é H.) de terra que se pisa com uns pilões, por espaço de 6 (1.98m) a 8 pés (2.64m).

Tendo chegado com a Escarpa ao nível da Campanha, designar-se-ão as portas, nos lugares destinados: e se houvera de haver poternas³⁷, marcam-se estas antes de começar a Escarpa no plano do fosso se há-de ser seco; ou depois, se há-de de ser de água, até onde tiver de chegar à superfície desta e assim mesmo se designará a baixa de Horizontal, ou largura que há de ter por debaixo de todo o terreno, com o seu declive interior marcando-se com pilotes.

Para continuar a muralha E que supponho de 20 pés (6.60m) de altura sobre o Horizonte, da Escarpa, para cima³⁸, começa-se a abrir o fosso por todo a largura dele, fazendo sulcos de nível, de um dois ou três; etc, pés de profundidade, que fiquem em forma de socalcos como em A. E para conduzir a terra à Praça, se farão andaimes, deixando as aberturas F, fazendo-as levantar, e fechando as aberturas, conforme cresça o muro: fazem-se as faces, flancos e cortinas; e para que dêem testemunho do que se aprofundou no fosso, deixam-se os molhões B em forma de pirâmides, tirando-os depois.

³⁶ Ibidem, pág.201.

³⁷ A poterna é uma porta secreta de acesso ao fosso a partir da praça.

³⁸ Ibidem, pág.202.

Três (1.00m) ou quatro pés (1.32m), antes de concluir com a altura da muralha E, construir-se-à o cordão G, e virá a ficar depois, pela parte superior a muralha com quatro pés (1.30m) de largura, respeitando os 15 (4.95m) que se deram ao cimento, de que se hão tirado três (1,00m), para o pé (base), e oito de declive, nos 40 (13.20m) de altura. A 20 (6.60m) ou 25 (8.25m) pés do exterior desta distância, ou ao que se tiver terminado do grosso do parapeito, levantar-se-á este de seis pés de alto, pela parte interior, com um de declive, dando-se pela parte exterior 3 (1.00m) a 4 (1.32m) de, revestindo as suas faces por dentro, e por fora de tepe, escusando-se de fazê-lo de pedra, ou ladrilho, por amor aos resíduos que deles levanta a Artilharia, e o melhor será fazê-los de taipa, no modo que direi à frente.

Nota que démos 15 (4.95m) pés de largura, à fundação, supondo bondade na terra, porque de outra maneira se fará ofício aumentar até 18 (5.94m) ou 20 (6.60m)³⁹ ou guarnecer bem a muralha pela parte interior, antes de alinhar a terra dos contrafortes, que deixe em seu lugar, fazendo-os levantar à proporção da muralha, unindo-os muito bem com ela; e que os ângulos flanqueados, terraplenos, guaritas, e declive interior, fiquem no modo, que se disse que deviam ficar, quando se tratou dele, no Livro Segundo; e assim mesmo que se a muralha fosse de ladrilho, desde o plano do fosso, ou da escarpa acima, que se façam os ângulos de alvenaria, e será acertado fazer pela parte exterior, e pela parte interior, do que há de ser de cal e pedra, uma forma de tabiques, de pé e meio, ou dois de largura, dos mesmos ladrilhos, e no seu interior preenché-las de pedras (guixarros), de cal, e pedaços de ladrilho, que se obra com facilidade, e é de maior fortaleza.

³⁹Ibidem, pág.203.

Capítulo III : Processos Construtivos.

Nota mais que as pedras, e ladrilhos, calham na mediana das superiores, e nas juntas das inferiores, ficando a face da Muralha, muito unida pelas ditas juntas, dando à pedra de alvenaria, de um pé a pé e meio de comprimento, e outro tanto de largura, e um outro de alto, pouco mais ao menos, sendo todas as pedras de uma mesma camada (cama) iguais em altura, para que se harmonizem e unam bem a obra: e que a cada quatro ou seis pedras, entre uma mais que as outras desde um até pé e meio, até à Praça, que chamam abraçadeiras e em Francês Butisas cuidando de que a argamassa de entre cada camada de pedra ou ladrilho, esteja húmida⁴⁰; e de ir regando a obra com frequência para que se una bem; e porque nas duas paralelas que no principio do capítulo disse, que houvesse de uma à outra de 30 (9.90m) a 35 pés (11.55m), e na figura não se mostram mais do que 15 (4.95m) de largura da profundidade da fundação, o advirto, aqui, dizendo que não se tiraram à maior distância para não confundir a figura.

Da Contraescarpa.

Para a Contraescarpa há-de cair a profundidade do fosso perpendicular pelo seu interior, como para a escarpa D aprofundando depois para a sua fundação 4 pés (1.32m) com 8 (2.64m) de largura: e levantado até ao plano do fosso, retirar-se-á o desenho um ou dois pés, e sobre os restantes, se continuará a Contraescarpa, dando a cada 5 de altura, um de declive, vindo a terminar-se por cima em dois ou três de largura, observando de deixar em na dita contraescarpa entrada para as minas que se tenham resolvido.

Da Estrada-encoberta.

Ao mesmo tempo que se vai retirando a Terra do fosso, será bom designar a Estrada-encoberta, e minas que se tenham de fazer, para que a Terra que dele venha a servir na Esplanada, e se vá aplicando a ela sem perder tempo⁴¹. Da sua constituição já falei noutras partes.

Capítulo das muralhas de terra e revestidas de Adobe.

⁴⁰ Ibidem, pág.204.

⁴¹ Ibidem, pág.205.

Nem sempre se oferece a pedra ou ladrilho em todas as partes à mão, para revestir as Muralhas: nem tão pouco tempo suficiente para executá-lo; e assim por esta razão, como porque se tem só em vista revesti-las na parte da frente, fazem-se as Muralhas de Terra, e para ele a diligência que se disse para a pedra, tocante ao desenho principal, sem tirar paralela por dentro: mas pela parte exterior de todo o desenho, uma paralela defronte dele, três ou quatro pés como A da figura 2 Estampa 17 que servem para fazer pé, e que se sustente a Muralha, e se chama Bordo, ou Berma em Francês, desde a qual se marcará a largura do fosso, e no do desenho interior, em cujo Ângulo se encravarão os pilotes que preveni acima; e concluído isto, se começará a abrir o fosso pelo todo, guardando a ordem de ir tirando camadas dele; e porque a escarpa B se supõe de terra, será de modo a que venha a cair no plano do fosso, com a metade de declive do que fora a sua altura, e não sendo Terra boa, pode-se ir aumentando até dar-lhe tanto declive como se fora sua altura. Estando ⁴² já fora de Terra do fosso, e transportada sobre todo o desenho, buscar-se-ão nos pilotes que se encravaram nos ângulos, e deixados, põem-se em seu lugar umas barras da grossura de um dedo, para que de uma à outra se tenha uma corda, e limpando, desde esta até à parte interna uns 6 (1.98m) a 8 pés (2.64m), se começará a levantar a Muralha C, ou querendo pode-se dar princípio a ela desde que se começa a sacar a Terra do fosso, pondo a primeira fileira de torrões (tepes) ⁴³ D sobre o horizonte, ou segundo outros meio pé ou três quartos debaixo, e de género ou de outro, há-de ser com a erva virada para baixo, cravando cada um contra a Terra com uma estaca; e como o que diz respeito à parte da Praça não acaba em nada em torrão (tepes), encher-se-á aquele vazio de Terra até igualar com a altura dos torrões, e o mesmo se há-de fazer por todos os 6 a 8 pés que se tomaram: cuja capacidade se pisará muito bem com uns pilões como E e se manterá cavada a primeira ordem, ou camada de torrões (tepes); e para começar a segunda, semear-se-á por todo ela um pouco de relva, aveia ou outra erva, que crie muitas raízes, para que enlace, e una a terra. Ponha-se sobre os torrões uns ramos delgados de salgueiro até 1 a 3 pés de comprido modo que os rebentos fiquem sobre o terreno de Campanha, ficando um pouco de fora, plantando sobre o restante os outros torrões de modo que as suas medianas caiam nas juntas ⁴⁴ dos primeiros; iguale-se agora esta camada como se fez na primeira, e na mesma ordem se plantará uma outra, e igualada se pisará muito bem,

⁴² Ibidem, pág.206.

⁴³ Tepes: Torrões ou tijolos de Adobe.

⁴⁴ Ibidem, pág.207.

Capítulo III : Processos Construtivos.

para que a obra vá tomando assentamento, e se semeará erva, e colocados ramos de salgueiro sobre os torrões, como na antecedente (para que prendendo as suas raízes se una a Terra) se plantarão sobre elas outros torrões (tijolos de adobe), continuando assim nesta proporção até chegar à altura que tenha de ter a Muralha; cuja metade sendo de Terra boa, se dará ao seu declive, ou em seu lugar, os dois terços: e sendo necessário, toda a altura. O parapeito e todo o demais se fará de acordo como se tem já ensinado, excepto na Contraescarpa, que por ser de Terra há de ter a metade da sua altura por declive; tenha-se advertido que os ditos salgueiros em estaca, prenderam, que é pois necessário cortá-los a seu tempo, porque se não o fizer podem ser os seus ramos a perca da Praça.

Das Muralhas de terra, e Faxina.

Sendo a terra arenosa, de má qualidade, ou carecendo dela, é preciso assistir com as Faxinas e Salsichas referidas atrás: e deixando todas operações de desenhos e fossos, por ser sempre as mesmas ; direi só como em lugar da primeira fileira de torrões, se ponha sobre o horizonte a Faxina A, figura 1, Estampa 18, que são elas de uma cabeça, observando que estejam⁴⁵ muito unidas por detrás, ficando com as faces viradas para a Campanha, e as pontas para a Praça, cravando-as por duas, ou três partes próximo dos atadores, que uma seja próxima da cabeça, e que as estacas com que se fizer tenham boa presa na Terra. Tem-se dito que as Faxinas vão em ponta até á Praça, e assim estacarão os seus extremos quase nada como os torrões: e figurando serem eles, e igualarão de Terra até às cabeças, aumentando até coisa de meio pé, e pisada pelo todo, muito bem, semear-se-á sobre ela relva ou aveia, plantando depois o tardós das cabeças e sobre elas uma salsicha como em B de largura que for a linha; e se há-de fazer Ângulo, que seja da mesma salsicha, cravando-a contra cada Faxina até fazer presa na Terra; e logo se tornará a igualar de Terra toda a camada com a Salsicha, e se colocará outra Faxina sobre ela como a primeira, cravando a Faxina até que entre nas imediatas debaixo, e cheio o vazio, de Terra e pisada se tornará a semear relva, aplicando depois outra salsicha seguindo a ordem disto: e continuar assim por toda a altura da Muralha C à qual se irá deixando um pouco de declive, que pode ser ainda mais pequeno que o das muralhas de pedra, por manter-se assim a Faxina muito bem.

⁴⁵ Ibidem, pág.208.

O parapeito que há de fazer de face, na parte exterior e interior, se fará colocando também Faxinas que olhem a suas cabeças para⁴⁶ a Praça, como as outras para a Campanha: e as salsichas sobre as suas cabeças como se tem ensinado, sendo preenchidas as capas, e o interior de Terra bem pisada, e à falta dela, das Faxinas de duas cabeças, como também para a Muralha; cuidando de as cravar muito bem; e se se hão-de de fazer embrassaduras (tronerias), será fácil levantar, os Merlões, valendo-se desta doutrina: imaginando que cada um tem quatro faces, uma interior, e a outra exterior, e as duas que estão ao comprido das embrassaduras; se por ser o Merlão estreito, virão as faxinas de uma cabeça de compridas, e se cortará das suas pontas o necessário, e por todas as faces se cuidará que as cabeças das faxinas estejam bem iguais, não sobressaindo umas ramas mais que outras, e também de que para a formação dos ângulos, se observe que seja com a mesma salsicha sem rompê-la como apontei acima; porque ainda que o ângulo não fique o tão bonito, ficará mais sólido, que é o que se pretende.

Nota que carecendo as Faxinas feitas de uma cabeça, te servirás das de duas, para formar as faces, se bem que a obra não fique tão perfeita.” (tradução do autor).

Pensamos que o tratado de Medrano aqui traduzido explica muito bem o tipo de operações que são necessárias para poder erguer uma fortificação do tipo da escola Holandesa, pois esta forma de construção de terra e adobe assim o indica pela técnica que emprega. É notável o sistema de reforço da cortina, realizado por camadas sucessivas de terra e faxinas, com a plantação de relva para unir os agregados.

Queremos destacar a preocupação com a instalação da geometria no terreno e o respeito do desenho de projecto quanto às suas particularidades. Vemos assim ao longo do texto como eram cuidadosos com a instalação correcta da geometrias, com o auxílio de diversos instrumentos graduados, círculos graduados, réguas, correntes e cordas. Parágrafo a parágrafo a preocupação com os elementos de proporção e medida, os pés, e da correcção do traçado, mesmo quando se faz em altura, é constante. Existe também uma espécie de confirmação da instalação correcta das linhas que revela o rigor dos trabalhos. Destacamos também a padronização de determinados sólidos geométricos como as pirâmides, cilindros e paralelepípedos para facilitar os trabalhos.

⁴⁶ Ibidem, pág.209.

Capítulo III : Processos Construtivos.

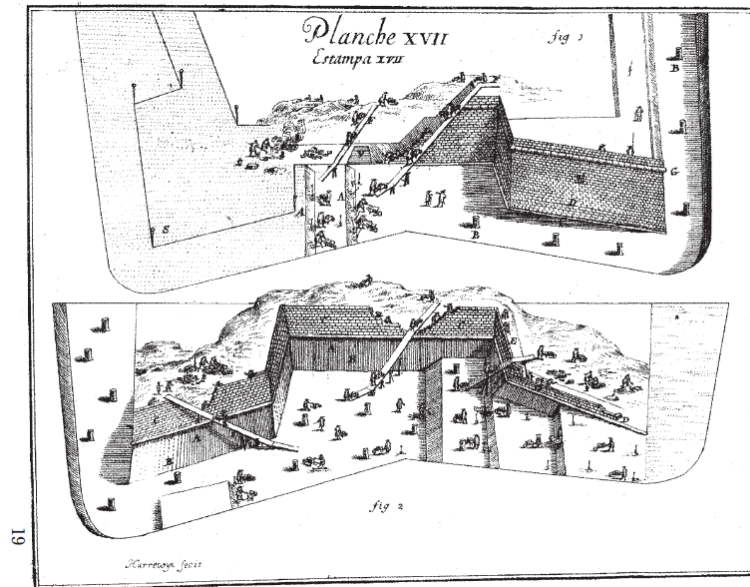


Fig. 7. Processo Construtivo – Método Espanhol, Perspectivas. Medrano, Sebastian Fernandez de. *El Architecto Perfecto*. Ed. Maxtor, Valladolid, 2001, Prancha XVII- Estampa XVII.

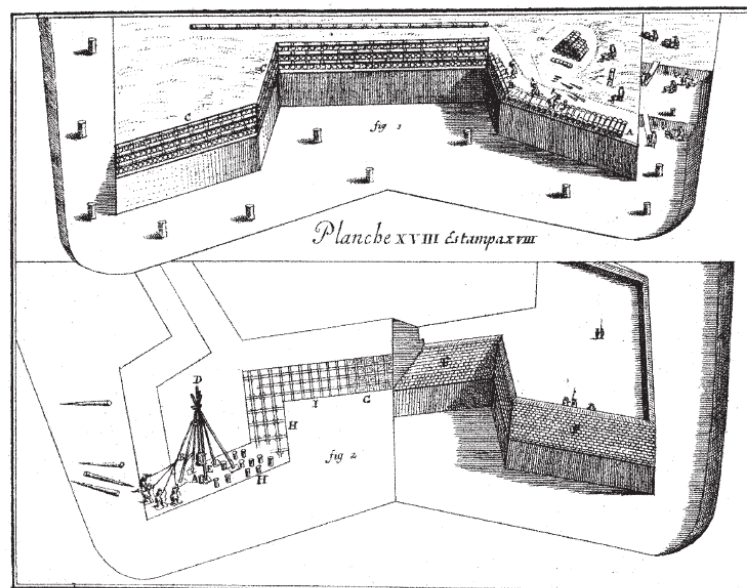


Fig. 8. Processo Construtivo – Método Espanhol, Perspectivas. Ibidem, Prancha XVIII – Estampa XVIII.

3.3. Do tratado de Luís Serrão Pimentel.

Podemos encontrar este apontamento no Método Lusitano. As indicações dadas no tratado referem-se à Parte I. Secção I- Cap.XXV. Par. nº4 que trata dos contrafortes:

“Dos contrafortes:

Suposto que tenho os Contrafortes por escusados sendo os materiais bons, e fazendo as muralhas na forma de tenho dito no parágrafo nº1 deste capítulo contudo pelas razões ali apontadas os descrevo neste parágrafo.

São os contrafortes uns estribos, ou arrimos interiores feitos de muro e pedra, e cal, que se fabricam saindo incorporados da muralha principal para dentro dos Reparos⁴⁷ por melhor se unir entre eles, e sustentar a terra sem tanto agravar a dita muralha como quando não os há.

Na Hercotectónica⁴⁸ apontamos os nomes que tem em várias línguas, e citamos Jeronymo Maggi, Jacome Castrioto, e Jerónimo Cataneo sobre eles e referimos os ditos de António de Ville, Wilhemo Dilichio, Cristóvão de Rojas, Medina Barba, Bonajuto Lorini, e Pedro Sardi. Na variedade dos seus ditos, escolhemos um meio, e duas formas para sua fábrica que houvermos por bastantes, se bem a matéria não é de grande porte no que toca a serem um pouco mais delgados ou mais grossos, assim como mais compridos, mais, ou menos distantes entre si, pois o intento não é outro que ajudar a reprimir a terra para que não imprima tanto peso na muralha como quando os não há; nem a isto se pode dar regra certa pendendo da qualidade do terreno conforme for mais, ou menos, tenaz, muita, ou pouca parte dele natural, ou conductício.

⁴⁷ Ibidem, pág.17. Parte I.Secção I. Cap.VII.13 - Reparo é um terreno levantado à roda da Praça revestido de muros de pedra, e cal, ou de formigão, a adobes, tepes, terra batida, salchichas, ou modo semelhante, com escarpa proporcionada para bem se sustentar, sobre o qual terreno, se assenta o parapeito.

⁴⁸ A Hercotectónica, ou Munitoria, ocupa-se da delineação e construção das Fortificações ou seja, a Arquitectura Militar que se divide em Poliorcética ou Pugnatória que trata da expugnação das Praças e a Antipoliorcética, ou Repugnatória que trata da Defesa das Praças. Ambas são subordinadas à Aerotectónica, que trata dos projecteis e das cargas explosivas.

Capítulo III : Processos Construtivos.

A primeira forma que elegemos mais comum, e fácil e como os sinalados na planta com a letra O ((ver Fig. 9 da pág.57) Fig.45 e Fig.43 Imagem da Lâmina IX do tratado do Método Lusitânico); que da parte que entestão com a muralha são mais grossos ; mais estreitos no fim para dentro do Terraplino. A segunda como mostram as letras I, grossos no principio, e fim : mais delgados no meio. E porque já falámos de pés Rintlhandicos, em suas medidas, aqui as diremos em Portugueses com poucas diferença. Parece que se podem fazer de 4 (1.30m) a 5 pés (1.65m) de grosso nas testeira, sdonde saiem incorporados de dentro da muralha para dentro do Reparo, e de 15 (4.95m) a 20 pés (6.60m) de comprido acabando na grossura de 2.5 pés (0.80m) cuja altura suba até ao nível do Cordão, ou pouco mais, e distantes entre si uns de outros 15 (4.95m) ou 18 (5.95m). até 20 pés (6.60m). Se bem Fournier lhe atribui somente 7 (2.30m) ou 8 pés (2.65m) de comprimento para dentro do Reparo. Isto quanto aos da primeira forma assinalados coma a letra O. Mas os da segunda se farão na testeira, e sim grossos 4 (1.30m) ou 5 (1.65m) : no meio 2 (0.66m) ou 2.5 pés (0.80m) e no mais como os outro; ajustando-nos nisto quase com Ville, e Sardi, se bem a qualidade do terreno é a que deve mais ensinar nesta parte com o votos dos mestres pedreiros para que não façam gastos supérfluos com demasiados Contrafortes, nem se falte no necessário.

Não devem estes Contrafortes ser de muro polido, mas grosseiro com alguns dentes em que melhor se trave, e se una o Terraplino, e devem na mesma fabrica sair incorporados de dentro da muralha principal, de modo que a muralha, e Contrafortes, componham um corpo unido segundo bem insunua Rojas e Medina Barba.

Deixo de referir por escrito outros modos de Contrafortes, e os que são unidos por arcos lançados por cima uns dos outros, porque os tenho por escusados, e seu custo, que não será pouco, como também as que faz Vilhegas lançando paredes de uns a outros ao modo de caixões, que se bem fazem a obra mais segura, é de grande despesa.

Trago contudo as formas de alguns em Perspectiva (fig.44 da Lâmina IX. (Fig. 9 da pág.57,(excerto da Lâmina IX)) como os representam Ville e Fournier para que deles se tenha noticia, e cada um siga os que quiser, ou lhe permitir o cabedal com advertência que de nenhum modo consinto nos que são delgados junto da muralha, grossos para dentro do Terraplino como se representa um na figura sinalado com o nº6.

Medina Barba representa também estes Contrafortes saindo da muralha em ângulos oblíquos como os sinalados com a letra B, porém não os aprova com fundamento de que são fáceis de cortar. Não vejo nesta sua razão, porque ficando da muralha para dentro, e enterrados no Terrapleno, nunca pode ser fácil cortá-los, e quando se chegue a isto, estaria já toda a muralha, e Terrapleno entre eles arruinado, com que então seria escusado ao inimigo cansar-se nesta diligência, por onde como quer o único intento dos Contrafortes não seja outro que para ajudarem a reprimir o peso da terra para que tanto não agrave as muralhas com risco de ruína. Se eu os fizera, elegera antes esta disposição que os que saiem perpendiculares da muralha, porque reprimem melhor o Terrapleno, como se conhece manifestamente, se bem que qualquer das sobreditas formas me parecem ficarão bons.

Do Parapeito que assenta em cima da grossura das muralhas, e Reparo se dirá no Cap.32 e de outro particular Perfil que temos por melhor, e mais quiséramos em nossas fábricas, no Capitulo 27.”⁴⁹ (tradução do autor).

Queremos apontar no fim desta citação a preocupação pela solidez da construção do Reparo por parte de Luís Serrão Pimentel, e ainda a súmula de referências que faz, dos conhecimentos acerca dos diversos autores das diferentes escolas que dominavam as diferentes formas de construir. Ver Fig. 9 da pág.57. Existe aqui uma preocupação de leitura comparativa para que se eleja o melhor método de construção, ou o que reúne as melhores condições para ser construído. Há assim uma avaliação prévia das condições no terreno para que a construção seja o mais eficaz possível. Este texto trata mais especialmente à construção dos contrafortes e destacamos o facto de que estes não deviam ser em alvenaria polida mas tosca e ainda unidas por um conjunto de arcos para que se aumentasse o atrito com o terreno. Nota-se também que há sempre uma preocupação com a economia da construção, para que não se fizessem contrafortes para além dos necessários.

⁴⁹ Pimentel, Luís Serrão. *Método Lusitânico de Desenhar Fortificações das Praças Regulares, e Irregulares*. Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993, pág.103. Procuramos aqui traduzir para Português corrente o Português do Séc. XVII em que a obra está escrita para maior facilidade de entendimento.

Capítulo III : Processos Construtivos.

3.4. Da obra de Christopher Duffy.

Passemos agora ao tipo de construção em alvenaria. A Fig. 10 da pág. 57 apresenta-nos uma ilustração do tratado de Muller com estas técnicas. Na obra de Christopher Duffy podemos encontrar um resumo do tipo de construção com emprego de alvenaria sobre diversos autores e escolas :

“ A construção da Cortina.

A parte mais baixa do revestimento saliente a partir da fundação na forma de uma parede (habitualmente de pedra) atinge por vezes uma altura de 8 (2.60m) a 12 pés (4 m). Onde o revestimento se levanta coincide com o nível do pavimento do fosso. A face exterior era retirada de um pé ou dois, deixando que a parte frontal se projectasse como um degrau ou orla. Dependendo da disponibilidade dos materiais, o trabalho era continuado até à altura total da escarpa fosse de pedra ou de tijolo.

Os revestimentos de Vauban habitualmente atingiam cerca de 30 (10 m) a 35 pés (11.5m) a partir do pavimento do fosso. A espessura da base era equivalente a um terço, ou a metade da altura do revestimento, por outras palavras, cerca de 12 pés (4 m) à excepção do revestimento mais próximo cerca de 5 pés (1.65m = uma toesa) do pedra de topo, ou cordão, que coroava o topo.

A diferença marcante na largura entre a base e o topo era produzida pela inclinação pronunciada, ou abatimento, o qual era dado à face exterior do revestimento pela necessidade da estabilidade. Vauban construía o seu revestimento com um abatimento equivalente a um 1/5 da altura, um declive, que foi avaliado por engenheiros posteriores, tornava a alvenaria vulnerável à devastação da vegetação e dos elementos. Cormontaigne reduziu o abatimento a 1/6 da altura e os engenheiros do séc. XIX fixaram os declives quase verticais em 1/10 ou até 1/12 da altura. Era suficientemente fácil cortar a pedra com o abatimento requerido. Os tijolos eram menos brandos, e na alvenaria deste material o declive tinha de ser produzido construindo toda a face numa só inclinação.

Caso o revestimento massivo não estivesse prontamente suficientemente estável, os engenheiros usavam prolongar a alvenaria para a massa de terra da cortina, por meio de contra-fortes afunilados, ou extremidades espessas. No caso das paredes de 35 pés (10 m) de Vauban os contrafortes tinham 8 pés (2.65m) de comprimento, por 5 pés (1.65m) de largo, e de 3 pés (1 m) a 4 pés (1.20m) de largura na cauda, e dispostos em intervalos de 15 pés (5 m) entre eixos. Uns poucos de engenheiros gostavam de unir os topos dos contrafortes com arcos, o que ofereciam uma fundação sólida aos pavimentos das cortina e reforçavam o revestimento muito mais firmemente.

Em algumas fortalezas o revestimento era prolongado acima do cordão na forma de uma “tablette”, que era um muro de alvenaria com quatro pés de altura (1.30m) e três pés (1.00m) de largura. A finalidade da “tablette” era permitir que o revestimento suportasse uma ligeira maior altura do parapeito, mas este ficou fora de moda no séc. XVIII, por se ter achado dispendioso e pouco resistente, e que interferia com o corte das embrasures (recorte das canhoelras) pelo parapeito.

Alguns autores mantinham que era melhor construir o revestimento como uma parede auto-sustentável e depois fazer a alvenaria curar antes de se formar o corpo térreo atrás da cortina. Ruseensteen e Belidor estavam entre os quais que preferiam levantar a cortina e o revestimento juntos, assim os pedreiros tinham uma plataforma espaçosa para o seu trabalho. Das duas formas a massa térrea da cortina era levantadas em camadas entre 9 polegadas (22.5cm) até um pé (33cm), cada uma das quais era fortemente compactadas antes que a próxima fosse depositada por cima. Vauban gostava de usar tropas de cavalaria para este propósito. Pequenos ramos eram embebidos na terra, dando maior consistência ao trabalho, e fazendo alguma coisa para reduzir a pressão ao revestimento na alvenaria.”⁵⁰ (tradução do autor).

Vemos neste texto a diferença do progresso que se faz do séc.XVII ao séc.XVIII. O revestimento da muralha torna-se mais especilizado assim como as suas sapatas. Passa a haver dois panos de alvenaria, um de pedra (frontal) e um de tijolo (interior) que recebia a terra de cobertura dos arcos de apoio à cortina.

⁵⁰ Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.42.

Capítulo III : Processos Construtivos.

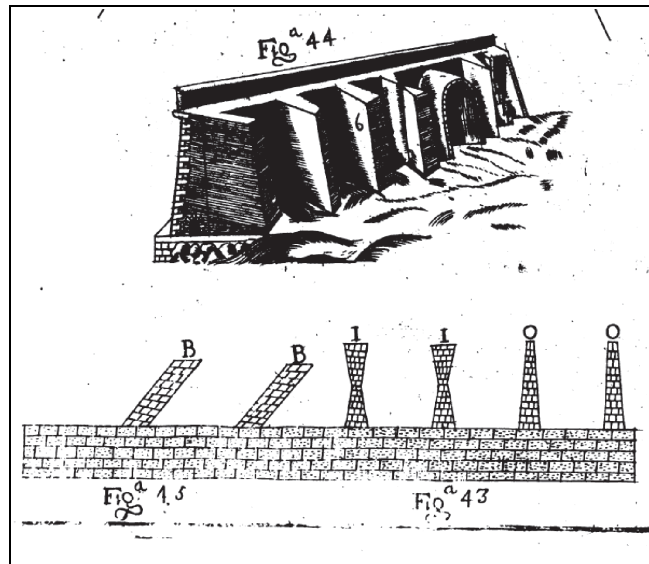


Fig. 9. Processo construtivo dos contrafortes, planta e perspectiva. Pimentel, Luís Serrão. *Método Lusitânico de Desenhar Fortificações das Praças Regulares, e Irregulares*. Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993. Prancha IX.

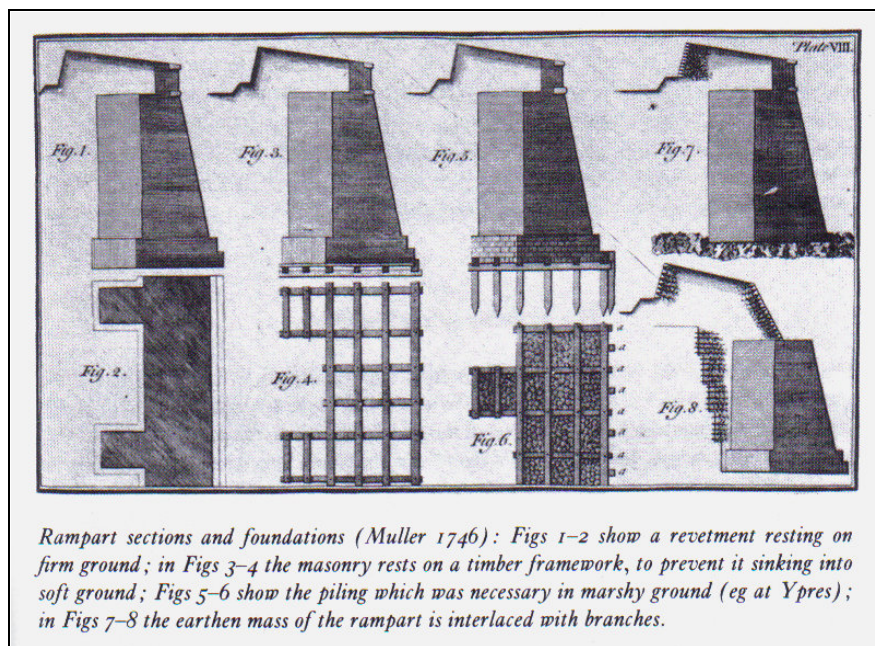


Fig. 10. Plantas e cortes de Contrafortes que revelam o processo construtivo. Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág. 41.

3.5. Da obra de Lendy.

É no Capítulo XX que trata da Frente Permanente e na Secção IV que trata das Escarpas que podemos ver no nº 322, nº323, nº324 e nº325 o que Lendy nos diz acerca dos Contrafortes. A Fig. 11 da pág. 60, tem as imagens de Lendy, e que revelam uma forma mais adiantada de construir os contrafortes. É assim que nos apresenta as suas pesquisas:

“(322) Os contrafortes ou muros de suporte são frequentemente construídos para oferecer maior estabilidade à muralha pelo seu peso, e permitir que ela resista mais facilmente ao choque da artilharia distante. A pressão da terra na sua face interior é uma força que também resiste ao movimento avançado da muralha. Elas têm sido construídas em forma de cauda (Fig.612), rectangular (Fig.613) e diminuta (Fig.614). As duas últimas formas são as preferidas, porque o elo do contraforte com a muralha é melhor estabelecido. Vauban usou colocá-las 16 (5.28m) a 18pés (5.94m) entre si. O seu comprimento EH, era de 3 pés menor que a espessura da escarpa na sua base, a sua largura CD na raiz, um pé maior que o seu comprimento, e a sua cauda, AB, mais apertada do que as raízes por 1/5. Ele não tinha nenhuma para as contraescarpas. No presente as seguintes dimensões são recomendadas: Comprimento, $H/4$; raiz, $H/5$; cauda $2H/15$; distância, 15 (4.95m) a 18 pés (5.94m).

(323) Pela construção de arcos de um contraforte ao seguinte, a espessura da escarpa pode ser diminuída, porque toda a pressão não mais se exerce na frente, e os arcos suportarão o parapeito depois da queda da muralha, e a brecha será sériamente impedida. O nome de revestimento vazio ou contra-arqueado foi dado a esta disposição (Fig.615) que é simultaneamente excelente e económica, mais especialmente para escarpas altas.

Na sua primeira disposição, representada com uma escarpa de 30 pés (9.90m) de altura, os pilares deverão ser de 5pés (1.65m) de espessura, e afastados 18 pés (5.94m) de eixo a eixo. O arco tem 3 pés (1.00m) de espessura no topo, formando uma abóboda de 21 pés (6.93m) de altura no limpo. A muralha da frente necessita apenas de 5 (1.65m) a 6 (1.98m) pés de espessura. A terra caindo em seu declive natural, deixará um espaço vazio para aquela porta, que é furada através dos muros, os defensores terão galerias pré fabricadas para empregar minas contra a brecha, e aberturas sendo cortadas na muralha frontal, o fosso poderá receber um fogo intenso (Fig.616 e Fig.617).

Capítulo III : Processos Construtivos.

Noutra disposição as galerias são deixadas vazias, e são próximas nas traseiras por uma parede circular, elas são ventiladas, com é indicado no diagrama, e tornam-se (Fig.618 e Fig.619) verdadeiras casamatas. É aconselhável deixar pelo menos 4 pés (1.30m) de terra sobre o arco, dar pelo menos a esta espessura $\frac{1}{4}$ do raio da curvatura, e furar as vigias a intervalos iguais medidos no exterior, porque o inimigo não pode adivinhar o lugar verdadeiro dos muros, e assim não faz a brecha facilmente.

Outro sistema (Fig.620) de revestimento vazio tem sido construído com uma segunda parede, atrás da primeira, sendo os arcos paralelos, em vez de perpendiculares à frente; mas a pressão dos arcos incide sobre a frente, e torna a brecha menos difícil.” (tradução do autor).

(324) A escarpa independente consiste numa parede de 3 pés de espessura (1.00m) erigida na base do declive exterior, e quando é rachado o parapeito não cai (Fig.621). Tem vigias e fornecido de uma banquetta. Por vezes é arqueado no tardóz para cobrir os homens do tiro de enfiamento, e para ganhar força adicional. A altura não deve ser inferior a 20 pés (6.60m). (Fig.622) é muitas vezes vista na Alemanha, onde a vantagem reclamada é, que está menos exposta à escalada do que outros revestimentos de maior altura, uma vez que o inimigo, chegado ao topo, necessitará de novas escadas para descer. Este caminho de rondas é muito melhorado pela construção de travessas colocadas em intervalos de 50 (45.00m)a 60 yards (cerca de 54.80m); as suas vigias permite aos defensores fazer fogo no ponto saliente, e enquanto se juntam à massa coberta, eles previnem contra o alojamento do inimigo na parte saliente para o fogo de enfiamento e que saltem para a praça. (Fig.623).

(325) No que respeita às fundações, Vauban usava fazê-las com 3 pés de profundidade, com o afastamento de pé e meio em solo bom, mas estas dimensões devem ser aumentadas sempre que o solo seja compressível. Em Ypres, por exemplo, algumas fundações foram feitas de 17 pés (5.60m). Por vezes para prevenir o revestimento de deslizar para fora, pilhas de madeira têm sido enterradas, ou construídas sapatas de alvenaria no sopé das fundações. (Fig.624 e Fig.625).

Em lugares aquáticos, onde os fossos são habitualmente muito largos, uma massa de terra pode ser vantajosamente deixada antes do pé da escarpa para servir como suporte às sapatas de alvenaria. (Fig.626).⁵¹ (tradução do autor).

Pensamos que fica resumido com este texto de Lendy como foi a evolução dos processos construtivos depois do séc. XVII e a importância que ela teve para a fortificação

⁵¹ Lendy, Auguste Frédérick. *Treatise on Fortification*, W. Mitchell, Londres, 1862, pág.344.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

do séc. XIX. Quisemos apontá-lo porque resume formas mais avançadas de realizar os contrafortes e de os utilizar de forma habitável pois aqui aponta o uso dos contrafortes como casamatas ou caminhos de ronda.

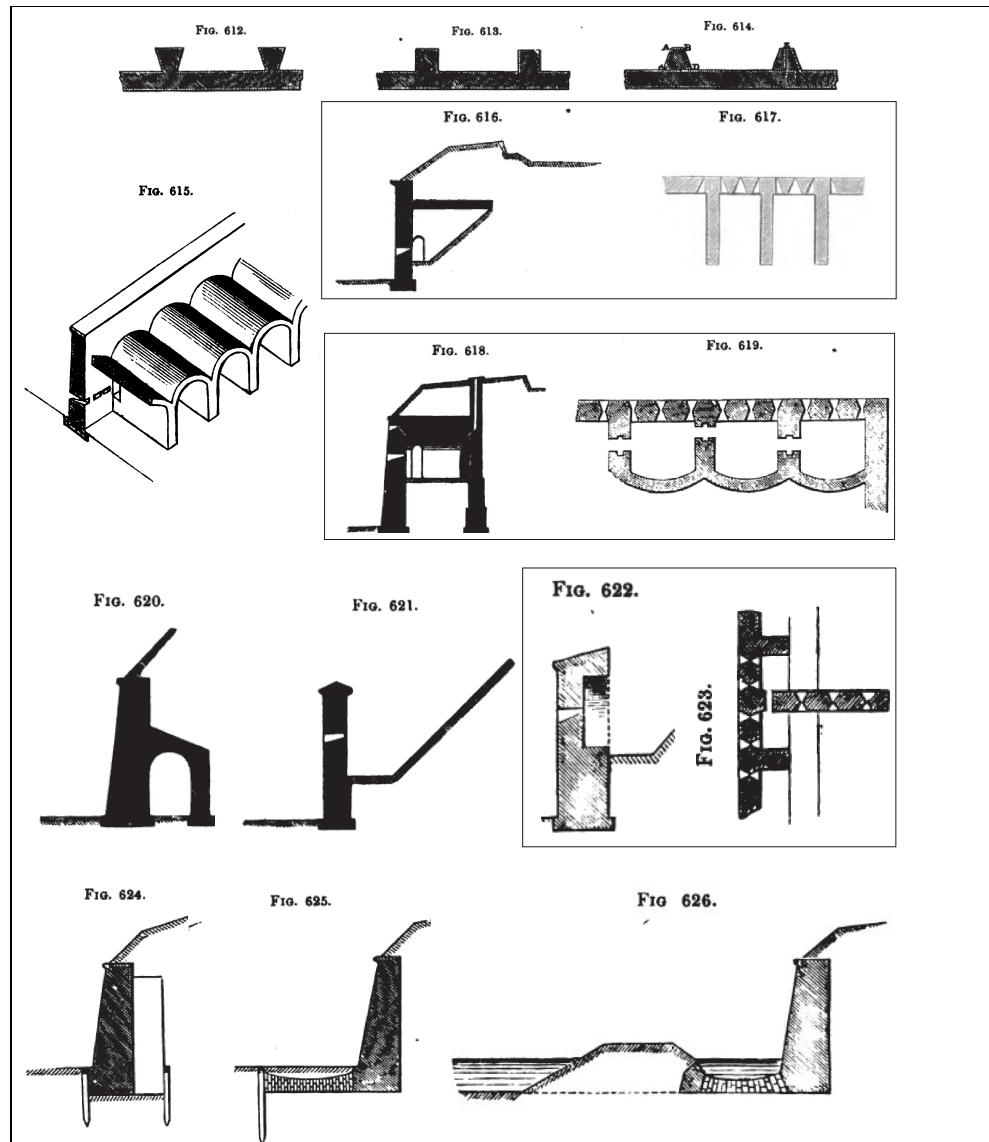


Fig. 11. Síntese de imagens sobre o processo construtivo do reparo. Lendy, Auguste Frédéric. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862. pág. 347 a 350.

Capítulo III : Processos Construtivos.

3.6. Conclusão.

Pensamos que os textos aqui presentes nos elucidam de uma forma introdutória aos processos construtivos que se referem a cortina. Podemos dizer que a cortina tinha o início na relação entre o fosso (deblai) e a cortina (ou massa (remblai)). O que se escava para o fosso deve ir para a cortina. A cota do solo, Terrapleno, é mantida constante desde o exterior e intramuro. Este perfil, ou Reparo, pode ser construído pela sobreposição apenas de camadas de adobe ou terra, ou ser instalado um sistema de muros de suporte em alvenaria que sustém também a chamada Cortina, ou escarpa que é na verdade um pano de alvenaria de tijolo e pedra que se encosta aos muros de suporte, e estes por sua vez têm um sistema de apoio de sapatas. Esta cortina pode ser revestida, parcialmente ou totalmente. O fosso tem a sua contra oponente que é a contra-escarpa, de menor dimensões para permitir uma retirada resistente, ou combater o fogo de enfilamento. A escarpa pode ser revestida na totalidade ou parcialmente, usando ladrilhos ou um revestimento em pedra. Os sistemas de muros de suporte podem também abrigar um conjunto de galerias, linear ou não, permitindo a circulação pelo interior da cortina e ainda todo um sistema de casamatas e depósitos de diverso material de guerra. Devemos apontar que devem ser previstas as poternas, como complemento essencial à defesa por um sistema de minas a partir da fortificação, assim como garantir o acesso fácil ao fosso. Por fim devemos referir as questões que se prendem com o uso de dispositivos geométricos de instalação das geometrias no terreno (círculos graduados, réguas e correntes), sendo de destacar a eleição de determinados padrões de medição (o pé e toesa) e o uso generalizado de canones geométricos (como sejam os paralelepípedos, cilindros e pirâmides) por ordem a facilitar o processo construtivo. Passemos agora a um apontamento sobre a História das Ciências.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Capítulo IV: História das Ciências.

4.1. Introdução.

Queremos nesta matéria fazer o mesmo quanto ao objectivo dos capítulos anteriores pois o que pretendemos é apenas fazer um apontamento ou síntese, pois na verdade, os instrumentos essenciais usados no desenho e na medição, não são muito diferentes de tratado para tratado e em grande parte deles somos sempre capazes de encontrar referências a instrumentos como os que se apresentam na obra do autor que escolhemos para expor este assunto. Por esta forma era corrente o uso de esquadros, correntes e transferidores com a graduação dos ângulos, assim como de diagramas de proporção, capazes de facilitar a implantação das fortificações, e ainda a construção de bússolas e escalas. O que apresentamos de seguida é um conjunto de ilustrações do tratado de Alain Manesson Mallet, um tratadista da escola francesa da maior importância, que quisemos acompanhar com uma tradução interpretada do texto da sua obra.

4.2. De Mallet e dos trabalhos de Marte.

Pensamos que ao escolhermos a obra "*Les travaux de Mars*"⁵² para começar este pequeno apontamento sobre os elementos que nos podem aproximar a uma história das ciências (que nos diz respeito), fizemos uma boa escolha. Um conjunto de ilustrações, chamadas de pranchas ou lâminas, que encerram quase sempre as obras da arquitectura antecedendo os traçados propriamente ditos, compõem-se na base prática da teoria explicada anteriormente no texto, convertendo-se assim numa espécie de comprovação teórico-prática das ideias expostas. Na maior parte das vezes estas ilustrações possuem os desenhos geométricos mais simples até evoluírem ao sentido mais apurado e sofisticado

⁵² Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672.

ao exporem teorias geométricas muito elaboradas. Alguns deles explicam também operações simples que se devem praticar com os instrumentos de medição que existiam à época, e nosso caso quisemos apontar alguns exemplos em que o uso deste tipo de medidores adquiriu muita importância, pois resumem a nosso ver um dado tipo de operacionalidade que se diferencia do que era usado anteriormente por envolver o uso da trigonometria e dos ângulos aplicados à geometria. Sobre a figura de Mallet escrevemos no fim deste capítulo.

Escolhemos o Capítulo Oitavo da Primeira Parte do 1º.Volume, pág.127, da Obra *Les Travaux de Mars* de Allain Manesson Mallet porque ele trata *“Da maneira de levantar as plantas para as representar sobre o papel”*. Como subtítulo acrescenta: *“Este capítulo dá as regras e o meios que se devem ter para levantar a planta de toda a espécie de Praças, Cidades, Burgos, e outros lugares fortificados ou a fortificar, sejam eles fechados em muralhas ou, sem qualquer cercadura”* (tradução do autor).

A razão da escolha tem a haver com os métodos antigos usados para a restituição das plantas, os seus instrumentos e técnicas. A medida em uso era a Toeza que equivale aos 2 metros actuais, sendo dividida em 6 pés de 33 cm cada, e estes em 12 polegadas.

Em uso estavam o Medidor de Ângulos, a Bússola, o Compasso de Proporção, o Grafómetro, o Astrolábio, os Espelhos e outros instrumentos inventados pelos geómetras, e eram todos eles objectos grandes e de uso simples.

A Fig. 12 na página nº 65, mostra-nos os instrumentos de que se serviam para elaborar as plantas e levar as medidas para o papel, o Medidor de Ângulos e a Bússola. Em A temos o medidor de Ângulos, (um grafómetro) que tinha a dimensão de um braço estendido quando fechado, e a largura de uma mão, e a espessura de uma tábua, pensamos que com cerca de 3 cm ⁵³, que era construído numa base de couro, a que eram adicionadas 2 tábuas de madeira. Tinha em H um meio círculo, graduado em 180 graus. A Bússola era um instrumento com dimensões idênticas. À régua CD era adicionado um

⁵³ “un escu blanc d’épaisseur”, pensamos que quer dizer, com a espessura de uma moeda.

Capítulo IV : História das Ciências.

quadrado de madeira com círculo graduado de 360° e o indicador B e T (início da contagem de ângulos em B na direcção T, paralela a CD). Em E há um meio círculo graduado, de nível, para tomar medidas dos lugares mais inacessíveis (outro grafómetro) e em F um transferidor em couro ou outra matéria, para transportar os ângulos para o papel. O instrumento G é uma corrente em ferro, ou de couro, dividida nas necessárias toezas, pés e polegadas, servindo para medir toda a espécie de comprimentos.

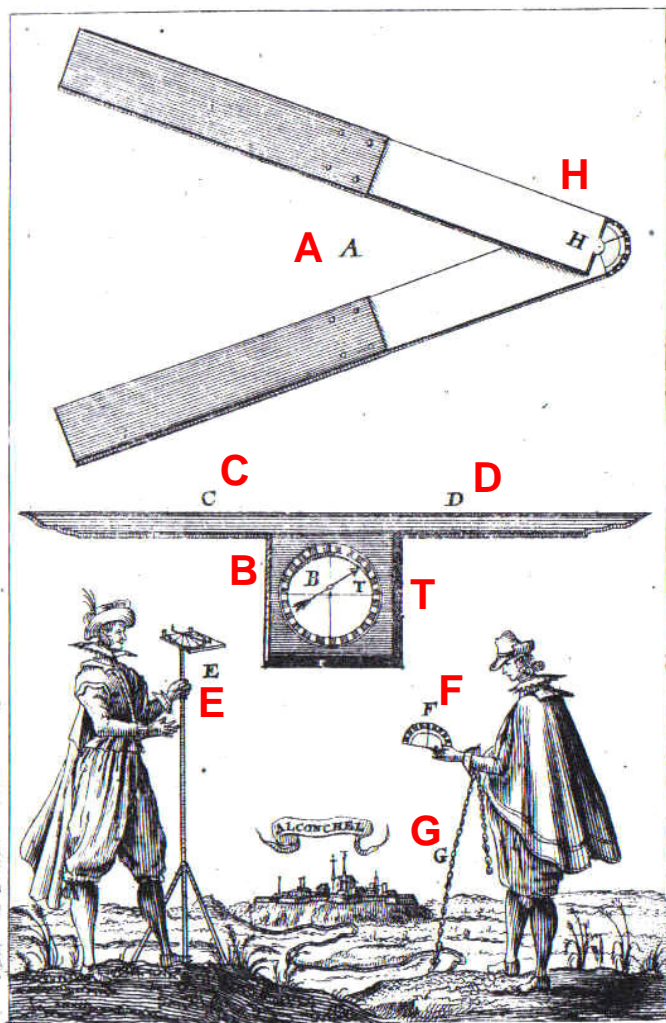


Fig. 12 . Medidor de Ângulos e Bússola. Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.129.

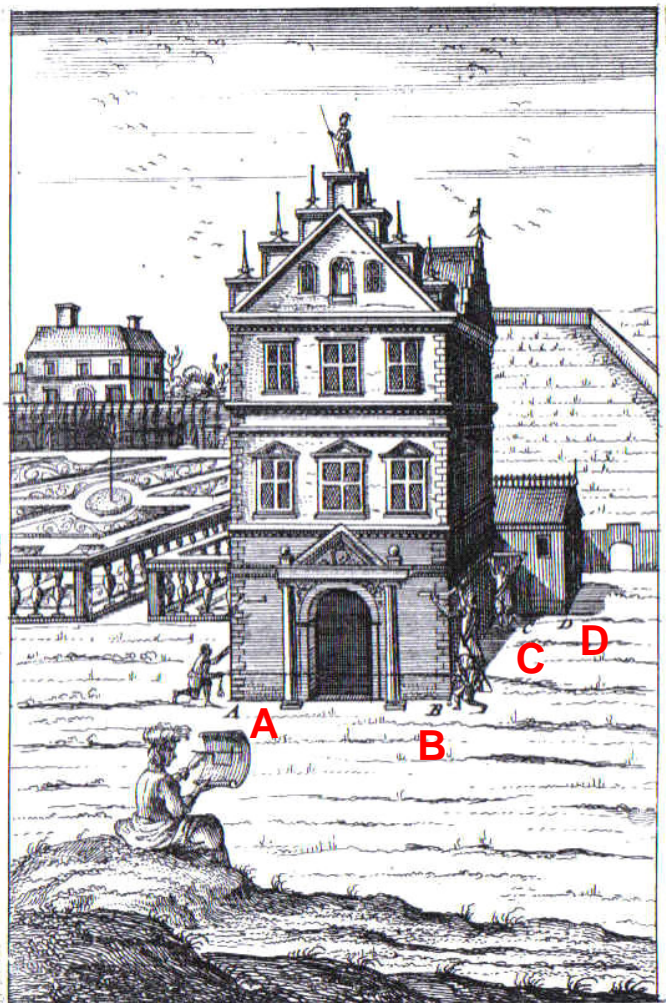


Fig. 13. Esboço de planta. Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.131.

Esta Fig. 13 (acima), mostra como utilizando os instrumentos se procedia ao levantamento do esboço da planta dum edifício. Após a colocação da corrente de Toezas⁵⁴ em AB, no papel traçava-se à mão uma linha que servia como rascunho prévio do registo. Os algarismos das respectivas dimensões eram colocadas sobre as linhas, para o desenho da planta, tal como o registo dos ângulos como se vê em BCD, encostando o medidor de

⁵⁴ A Toeza era uma unidade de medida usada nesta época e corresponde a 1.80 m ou 6 pés.

Capítulo IV : História das Ciências.

ângulos nas posições necessárias ao registo preciso das inclinações entre panos de alvenaria. Só depois de ter toda a geometria do edifício, com todos o ângulos interiores ou exteriores assim chamados, conforme a colocação do medidor de ângulos, fosse tanto reentrantes como salientes, se procedia à elaboração da planta propriamente dita.

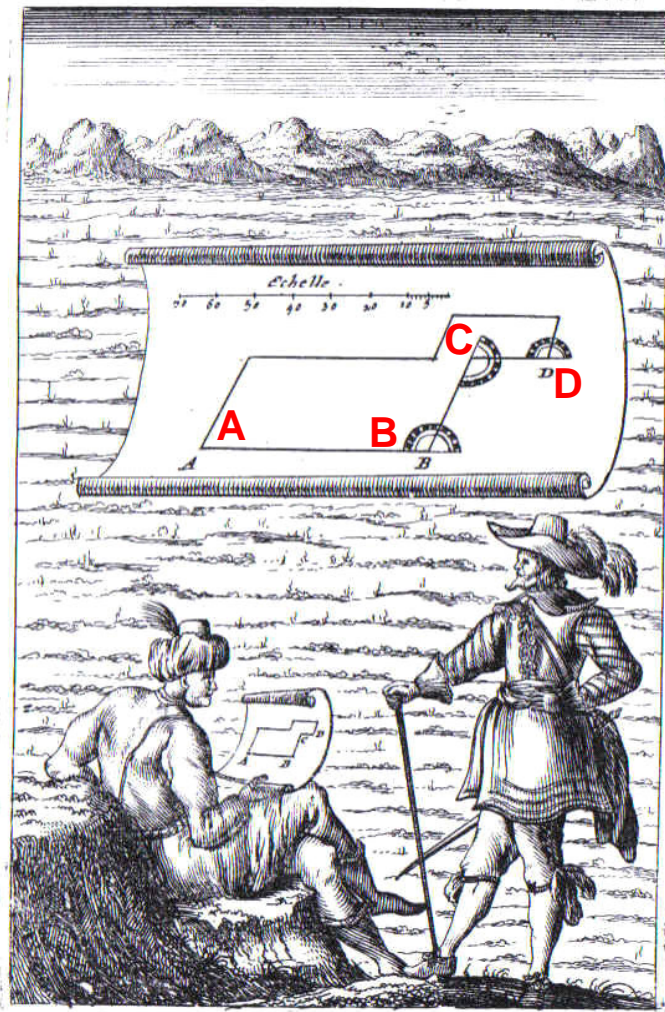


Fig. 14. Desenho de uma planta. Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.133.

Para isso, como se pode ver na Fig. 14 (acima), fazia-se uma escala dividida em grandes ou pequenas partes, conforme o tamanho da planta que se desejava fazer, depois

fazia-se uma linha AB na base do papel que tinha as medidas registadas segundo a escala, com as toezas, pés e polegadas necessárias, de forma a especificar o valor exacto do lado AB da casa. Em seguida com o transferidor colocado em A procedia-se à medição dos ângulos entre as linhas de representação dos limites de dois panos de parede e assim por diante até se completar este traçado.

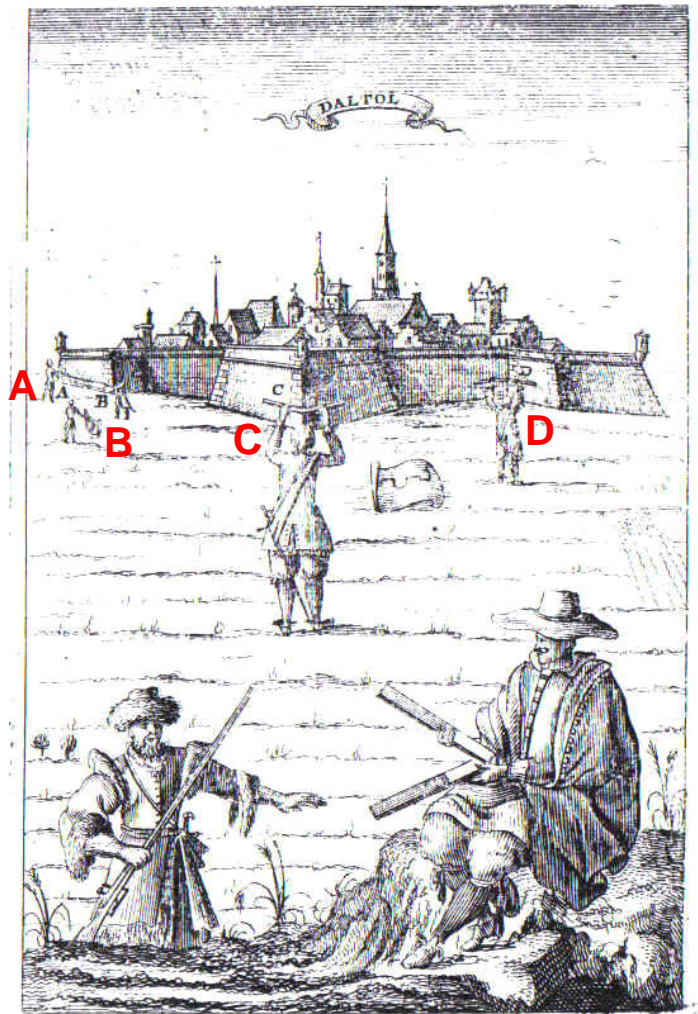


Fig. 15. levantamento de uma fortaleza. Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.135.

Capítulo IV : História das Ciências.

A Fig. 15 na página nº 68, mostra como se fazia o levantamento duma cidade fortificada, que era muito idêntico ao desenho realizado para uma casa. Aconselhava-se a iniciar o desenho do esboço começando pelo exterior da muralha e para isso vemos em AB a colocação da corrente de toezas por soldados, acompanhados por um desenhador de esboços, que ia realizando o registo. Em C e D vemos a medição dos ângulos salientes com o medidor de ângulos fazendo-se a leitura no semicírculo graduado.

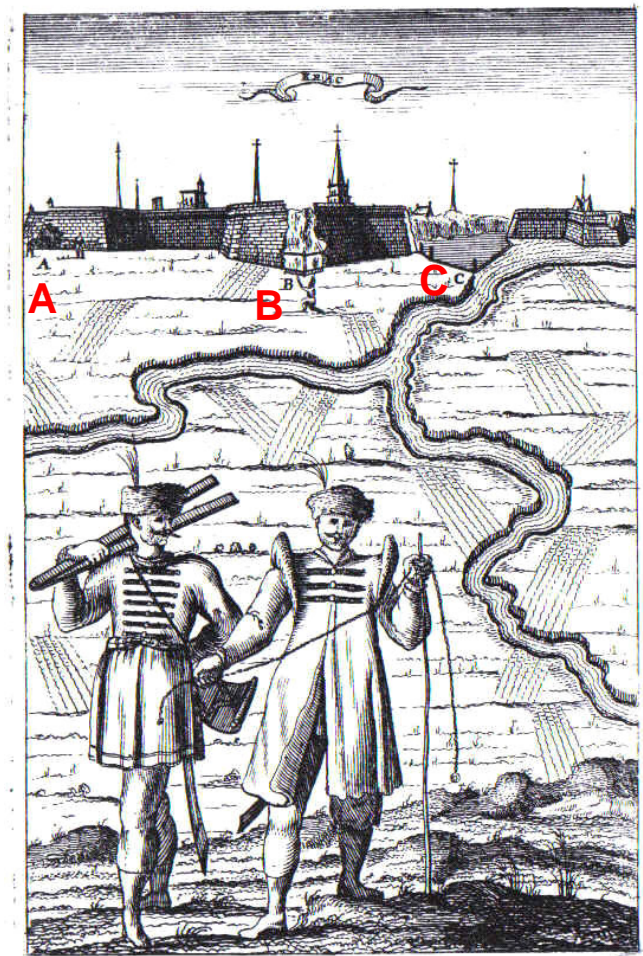


Fig. 16. Levantamento de muralhas destruídas. Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.137.

Como podemos ver na Fig. 16 (acima) no caso das muralhas destruídas ou próximo de rios em tenaz ou junto aos fossos e outros lugares meio cercados como cercas

ou paliçadas, havia procedimentos especiais a ter em conta, uma vez que a facilidade em levantar as medidas não era imediata. Sugere-se que se meça com a corrente as partes destruídas, passando-a por baixo das ruínas como se vê em A.

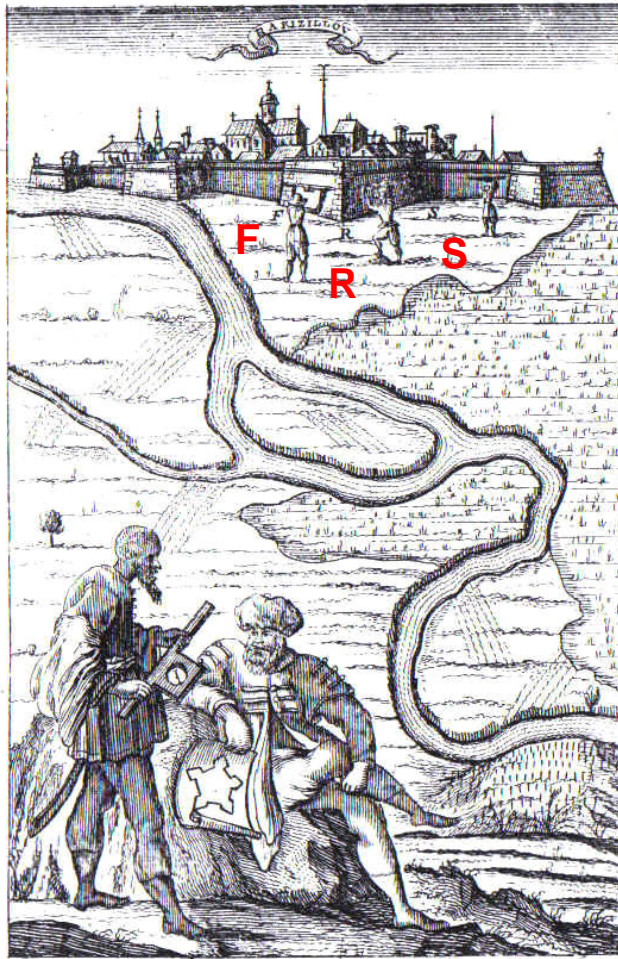


Fig. 17. Levantamento com uso da Bússola. Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.139.

Em B vemos um baluarte destruído e por isso aplicam-se duas cordas unidas por uma estaca, trazendo as direcções dos panos de parede até ela, e a partir da qual se pode tirar o ângulo e registrar os comprimentos. Em C vemos a colocação das estacas onde não há muralhas, de forma a delimitar a geometria existente nos vestígios do terreno.

Capítulo IV : História das Ciências.

Em lugar onde existisse uma configuração redonda, devia-se inscrever esta forma, tanto quanto possível, numa forma quadrada em ordem a ter domínio sobre o contorno geométrico da mesma.

A Fig. 17 na página nº 70, diz respeito ao levantamento de plantas pelo uso da bússola. Vemos o procedimento a ter lugar em F R S, pois encostava-se o lado maior da bússola na muralha e tirava-se o ângulo que tinha diferença quanto à indicação do Norte, depois transportava-se o instrumento para a muralha seguinte e procedia-se da mesma forma, operando-se a diferença entre os dois ângulos e finalmente subtraía-se de 180 graus, obtendo o valor do ângulo entre panos de muralha. Este procedimento servia tanto para ângulos salientes como reentrantes.

A Fig. 18 na página nº 72, trata do método de traçar plantas para fortificações a edificar e ainda sobre a medição sem instrumentos. Quanto ao método de traçar as plantas remete para o traçado da casa, mas agora a partir de um esboço prévio, fazendo-se um diagrama com as medidas que se desejam aplicar ao desenho, em seguida traçava-se a escala num papel preparado para o desenho rigoroso, e desenhava-se uma linha horizontal AB, na parte mais próxima da base da folha, e a partir desta vão-se colocando as outras linhas de representação das muralhas.

Desta forma vão-se desenhando os lados do baluarte, a Face AB e o Flanco BC, usando o transferidor e medindo os ângulos, finalmente traça-se o lado CD, chamado de Cortina da muralha, por ser muito exposto ao fogo de canhão. Antes de acabar o primeiro tratado, há um último capítulo que trata da medição sem instrumentos e sugere que levantar a planta seguindo o método em H, só é possível se não houver uma situação de guerra, e que se deve reservar a vida para melhor ocasião que estas, e convida a que o traçador de plantas se infiltre na fortaleza como comerciante, e sem se preocupar com muito rigor o faça a partir do interior, a passo e ao longo das muralhas, extrapolando com o maior cuidado possível.

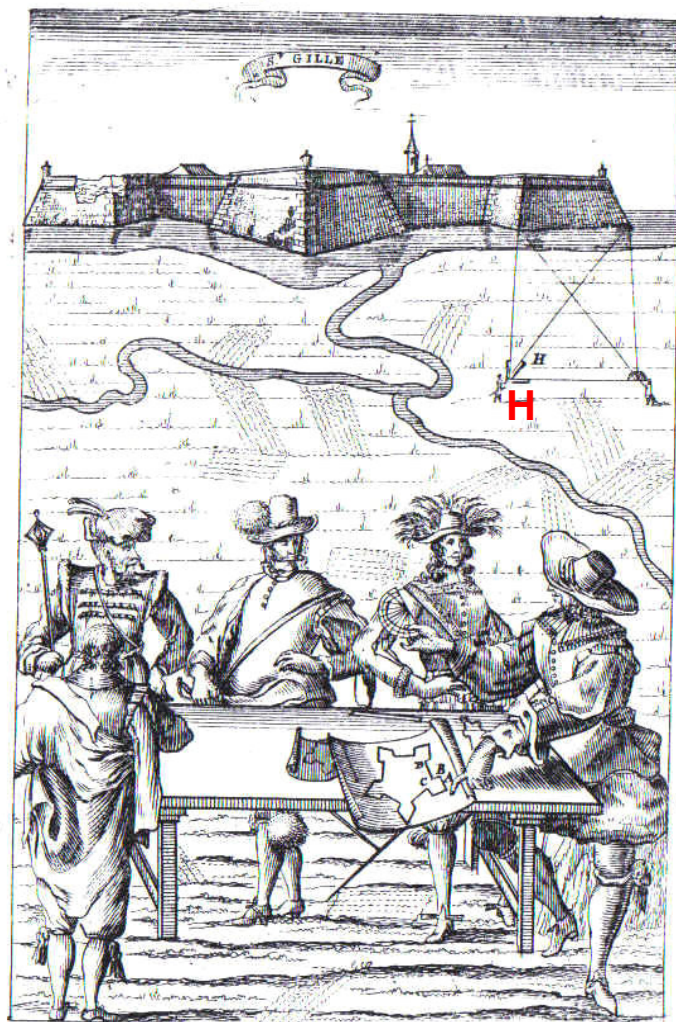


Fig. 18. Método para traçar plantas a fortificar e medição sem instrumentos. Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.141.

A Fig. 19 na página nº 73, mostra-nos um desenho do tipo da obra de Mallet em que muitas vezes desenhava uma perspectiva da cidade em cima, e na parte inferior o desenho em planta da cidade ou vila. Neste caso, é uma perspectiva e planta da cidade de Lisboa.

Capítulo IV : História das Ciências.



Fig. 19. Ilustração de Lisboa. Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág. 179.

Acabamos assim esta pequena exposição do tratado, referindo que Mallet é para nós uma referência a ter em consideração para qualquer estudo da disciplina da fortificação merecendo da nossa parte muita consideração por estar dentro de todos os procedimentos geométricos usados pelos verdadeiros fortificadores no seus manuais, por tocar as disciplinas relacionadas com a fortificação, imensamente ricas em procedimentos, métodos

e técnicas que para a representação da arte da arquitectura na altura representavam o melhor que havia em procedimentos técnicos.

4.3. Conclusão.

A instrumentação ainda que nos pareça rudimentar hoje em dia, à época consistia-se numa espécie de alvorada da ciência, pois como nos é lembrado no texto “*The military revolution – Military innovation and the rise of the west 1500-1800*”⁵⁵ (Capítulo 2- Supplying war.), os conjuntos de profissões especializadas que davam apoio aos campos militares eram os mesmos, e por vezes mais do uma vez, as cidades eram atravessadas no seu percurso até se sitiarem outras cidades. Os campos militares, eram então lugar de reunião de cirurgiões, matemáticos, químicos, e outros especialistas como os que se relacionavam com a fundição de metais, além de todas as outras profissões que tinham a haver com a produção de roupas, alimentos e tratamento de animais e seu aparelhamento e portanto muitas vezes o pessoal afecto à logística excedia os combatentes. Mas o que nos importa destacar é que desde os materiais empregues para os instrumentos e até ao desenho e medição das obras de fortificação, todos eles eram objecto de manutenção nestes campos e assim era necessário que toda o apoio às técnicas estivesse presente nos campos militares que beneficiavam também da proximidade e circulação de pessoas e bens entre cidades.

Allain Manesson Mallet ⁵⁶ (1630-1706) foi um militar francês que exerceu a sua profissão como matemático, cartógrafo, geógrafo, engenheiro, arquitecto, desenhador e ilustrador, terminando a sua carreira como Inspector das Fortificações de Luís XIV depois de ter estado em ao serviço do rei de Portugal. Foi um dos engenheiros favoritos de Luís XIV. Publicou as obras “*Description de L’Univers*” de 5 volumes em 1683, e “*Les travaux*

⁵⁵ Parker Geoffrey. *The Military Revolution*. University Press, Cambridge, 1996, pág.45- pág.77

⁵⁶ Indicamos o seguinte weblink para mais informação sobre este autor: <http://architecture.cesr.univ-tours.fr/Traite/Notice/Manesson1671.asp?param=en>

Capítulo IV : História das Ciências.

de Mars” de 3 volumes em 1684, sendo os desenhos das ilustrações destas obras desenhadas nas sua maioria pelo próprio. Esta última obra é muito importante para o estudo da fortificação moderna em Portugal por possuir um vasto número de ilustrações, com plantas e perspectivas das praças fortificadas portuguesas no séc. XVII.

O capítulo seguinte trata de algumas questões relativas à Filosofia, Arte e Estética que pensamos estarem relacionadas com a Fortificação.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

5.1. Introdução.

Queremos neste capítulo levantar os conceitos essenciais que se prendem com a ideia de Centro e de Recinto. Faremos uma primeira abordagem ao seu significado simbólico e à figura que se une a ele. Em seguida abordaremos a casa e a cidade antiga do tipo romano e as funções religiosas que existiam nestas. Na sua sequência falaremos da arquitectura indiana e dos Silpasastras. Abordamos a importância das funções do arquitecto e do estabelecimento das medidas do corpo humano e da ligação que estas têm com a problemática da arquitectura militar e a eleição dos padrões de medida para o seu projecto. Por fim procuramos compreender um significado mais profundo da simbologia da mandala através do trabalho de Carl Gustav Jung e Mircea Eliade.

5.2. Da Ideia de Centro.

Fizemos recurso neste tema que se refere a uma da teoria da arquitectura, que pensamos que ter lugar quanto à matéria da fortificação, aos estudos de Mircea Eliade⁵⁷ quando trata da simbologia da Mandala. Refere o seu estudo :

“Vimos que não só os templos supostamente se encontravam no “Centro do Mundo, mas que todo lugar sagrado, todo lugar que manifestava uma inserção do sagrado no espaço profano, era também considerado como um “centro”. Esses espaços sagrados também podiam ser construídos. Mas a sua construção era, de certa forma, uma cosmogonia, uma criação do mundo; até aí nada de anormal, pois como vimos o mundo foi criado a partir de um embrião, de um “centro.””⁵⁸

⁵⁷ Mircea Eliade (1907-1986).

⁵⁸ Eliade, Mircea. *Imagens e Símbolos*. Martins Fontes, São Paulo, 1996, pág.48.

Pensamos ser da maior importância esta introdução ao tema do **CENTRO** e da sua importância para a nossa condução das matérias deste estudo. A referência a uma ancoragem necessária a uma génese da arquitectura que parte de um embrião que está na origem dos espaços sagrados. Podemos portanto inferir que os espaços que podemos considerar sagrados têm origem num centro, e no caso que nos diz mais respeito, refere-se a um centro geométrico a partir do qual podem nascer as mais diversas construções geométricas, que analogicamente podem reter na sua significação e simbologia, um carácter implicitamente sagrado, oferecendo uma referência que quer ser de significado espiritual ou filosófico, tornando-se origem de mundos que servem uma dada representação, que é o que nos importa, quando nos projectamos numa arquitectura que seja, a nosso ver, arte. Esta ideia de centro é de seguida mais detalhada num exemplo que refere. O exemplo que nos é oferecido é este:

“Daremos um único exemplo: a construção e a função da mandala. Este termo quer dizer círculo; as traduções tibetanas o definem tanto como “centro” como por “o que rodeia”. Na realidade, uma mandala representa toda uma série de círculos, concêntricos ou não, inscritos num quadrado; esse diagrama, desenhado sobre a terra com fios coloridos ou pó de arroz colorido, posicionam as diferentes divindades do panteão tântrico. A mandala representa, desta forma, uma imago mundi e, ao mesmo tempo, um panteão simbólico. A iniciação do neófito consiste, entre outras coisas, em penetrar nas diferentes regiões e ascender aos diferentes níveis da mandala. Este rito de penetração pode ser considerado equivalente ao rito bem conhecido da caminhada em torno do templo. (pradakshina), ou de ascensão progressiva, de terraço em terraço, até às “terras puras” do plano superior do templo.”⁵⁹

É muito significativa para nós esta definição de mandala como uma geometria de círculos que está enquadrada por um quadrado e se apresenta assim como uma imagem do mundo que se espera ser atravessada e percorrida, como uma visita ao panteão de deuses. Ao atravessarmos a mandala também, portanto, rodeamos o templo, ou seja tornamo-nos aprendizes, neófitos em território desconhecido de descoberta pessoal. Ao querer desenvolver e encerrar esta ideia de descoberta o autor adianta:

⁵⁹ Ibidem, pág.49.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

“Por outro lado, a inserção de um neófito em uma mandala pode ser homologada à iniciação pela entrada em um labirinto; certas mandalas têm, inclusive, um carácter claramente labiríntico. A função da mandala pode ser considerada pelo menos dupla, como a do labirinto. De um lado, a inserção em uma mandala desenhada sobre o solo equivale a um ritual de iniciação; por outro, a mandala “defende” o neófito de toda a força exterior nociva e ajuda-o ao mesmo tempo a se concentrar, a achar o seu próprio “centro”.⁶⁰

Esta associação da mandala com o labirinto é de facto de primeira importância para a ideia de uma arquitectura que se conjuga com os ideias de ser da defesa e ataque da fortificação. A mandala é um labirinto que nos obriga a um ritual e também é um lugar de defesa que nos protege das forças exteriores à sua geometria, e realiza essa protecção através do esforço de aproximação que podemos fazer em direcção ao centro, direcção que está repleta de novos dispositivos de circulação e percurso, até desníveis, terraços e elevações. Assim adianta-nos que:

“...por esta forma todas as casas- assim como todos os templos, palácios, as cidades estão situadas em um único e mesmo ponto comum, o Centro do Universo.”⁶¹

5.3. Dos Lares.

Queremos introduzir aqui, porque nos parece pertinente, o conceito de fogo sagrado que existiu na arquitectura romana. É particularmente relevante tomarmos consciência da importância desta forma religiosa da antiga Roma, pois a religião romana é na sua essência uma religião doméstica, e que tem a sua génese e origem no lar do casa. Não podemos deixar de salientar o que é na realidade o “**lar**” do “**domus**”. O culto do fogo sagrado romano tem a sua génese no culto dos mortos e dos antepassados de cada família romana. Fazemos recurso aqui ao estudo de Fustel de Coulanges ⁶², “*A Cidade Antiga*” quando refere que :

⁶⁰ Ibidem, pág.49.

⁶¹ Ibidem, pág.50.

⁶² Numa Denis Fustel de Coulanges (1830-1889).

“Os romanos davam aos mortos o nome de deuses manes. «Prestai aos deuses manes quanto lhes é devido, diz Cícero, são homens que abandonaram esta vida terrena; considerai-os como seres divinos.».”⁶³

Este culto é o mesmo que o Culto grego e indiano. Consistia o culto indiano no oferecimento de uma refeição diária ao defunto familiar que se chamava de “**sradha**” a cuja obrigação não se podia fugir sob pena de que a alma do defunto abandonasse a casa e se tornasse uma alma errante. Ora este conceito de alma errante é de facto a preocupação mais importante do romano, que temia que o as almas fugissem para o Hades e os passassem a atormentar, e por esse facto o culto doméstico, consistia nos sacrifícios, ofertas de alimento e libações diárias para que pudessem permancer em paz com os seus mortos. O nome latino destes defuntos é o de **lares** que os gregos chamavam de **heróis**. No lar romano, este culto tinha lugar no altar doméstico, onde se situava o fogo sagrado e este fogo só deixava de arder quando toda a família tinha perecido. É portanto no fogo que tem lugar o lar da casa romana, o fogo sagrado dos familiares que morreram. Ora este fogo estava alojado no centro do pátio interior das casas romanas a cujo acesso apenas os familiares dos habitantes desse lar tinham acesso. Na verdade para se pertencer a uma família através de uma casamento, a noiva passava a praticar o culto dos antepassados do noivo e deixava de praticar o culto dos antepassados do seu pai.

Uma oração romana consistia no seguinte, como Coulanges refere:

“Torna-nos sempre prósperos, sempre felizes, ó lar; tu que és eterno, belo, sempre novo, tu que nutres, tu que és rico, recebe de bom coração as nossas oferendas, dando-nos em troca a felicidade e a saúde que é tão doce!”⁶⁴

Deste modo podemos compreender melhor a significação do culto dos mortos na antiga Roma. Mas queremos reforçar esta ideia com outro conceito que Roma usava para definição do direito de propriedade. Coulanges indica-nos que o que leva a determinar a

⁶³ Coulanges, Fustel. *A Cidade Antiga*. Clássica Editora, Lisboa, 1988, pág.21.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

propriedade está baseado no conceito de lar e do domínio que este representa na sua forma de habitar e assim esclarece-nos:

*“Cada domínio estava sobre a protecção das divindades domésticas que velavam por ele. Como vimos suceder com a casa, cada campo devia estar cercado por vedação a separá-lo visivelmente dos domínios das outras famílias.”*⁶⁵

Assim constituía-se esta linha delimitada de alguns pés de largo que servia também para realizar todos os anos, em determinados dias uma cerimónia religiosa de consagração, que era o limite inviolável do domínio, e por fim acrescenta:

*“Sobre esta linha, distância em distância, colocava o homem, algumas pedras grandes ou alguns troncos de árvores, a que chamavam termos.”*⁶⁶

Prende-se o significado deste conceito com o facto de ainda hoje usarem-se no direito de propriedade os marcos que delimitam as propriedades, e ao facto de que a sua importância como limite do habitar ser tão válido mesmo para a propriedade e os limites das áreas consideradas de domínio militar e sua influência no território pois este conceito está ancorado ao facto de que a propriedade não transita para estranhos à família, mas que fica sempre no seio da comunidade familiar, ainda que por morte do dono do domínio, transitando para o filho varão, e como tal devia-se sempre garantir a defesa da propriedade. Os termos constituíam-se como direito da família e eram considerados de tal modo sagrados que a eles se atribuíam divindades. Quisemos referir estes conceitos porque a sua importância remonta à Antiguidade Clássica⁶⁷ e ainda à culturas indo-asiáticas e a sua importância se mantém vigente e uma vez definidos, adiantamos determinados factos religiosos destas culturas asiáticas.

⁶⁴ Ibidem, pág.27.

⁶⁵ Ibidem, pág.77.

⁶⁶ Ibidem, pág.77.

⁶⁷ Foustel de Coulanges refere a obra de Sículo Flaco, *De Conditione Agrorum*.

5.4. Das Mandalas e do Vastu Sastra.

Mircea Eliade adianta-nos que os templos indianos são basicamente no seu traçado **mandalas**. Entre outras razões que aponta para concretização da construção da mandala é a necessidade de uma experiência religiosa profunda, que fosse para além daquela que era tradicional, e que se prendia a construção de um altar para o fogo ou com o percorrer de terraços. Para os adeptos mais fervorosos havia a necessidade de ter uma experiência pessoal onde se inscreviam as acções interiores, as mandalas interiores. Assim refere que estas podem ser de dois tipos. Um primeiro tipo de uma construção puramente mental que tem apenas o papel de suporte de meditação e um outro tipo em que se realiza a identificação da mandala com o próprio corpo. Queremos apontar que este é o tipo de disciplina praticado pelo **Yoga** e seus discípulos, em que existe uma identificação ritual para a meditação do corpo com esta geometria da mandala.

Consideramos por isso que este conceito se identifica com a arquitectura tradicional indiana do tipo **Vastu Sastra**⁶⁸ princípio fundador que se prende com o Homem Cósmico, **Vastu Purusha Mandala**. A definição de **Vastu** é dada da seguinte forma:

*“Parece que, a palavra Vastu é derivada de “VAS”, significando, habitar ou viver. É geralmente interpretada como a habitação ou qualquer construção dependendo de variados materiais (Vastus). Também é interpretada como solo. Qualquer construção adquire dois factores, isto é, a mente para a imaginar e o trabalho para a concretizar. ”*⁶⁹ *(tradução do autor).*

Podemos entender aqui que o termo Vastu indica em si um acto de concepção prévio, ou seja um pensamento imaginativo, que depois deseja ser concretizado materialmente num dado tipo de construção, para a qual também são escolhidos determinados materiais e mão de obra. Na origem do termo Vastu, de acordo com os

⁶⁸ Murty, Vadrevu Suryanarayana. Introduction to Vastu Sastra. Pub.Autor, Rajahmundry, 1977.

⁶⁹ Ibidem, pág.7.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

Silpacharyas⁷⁰, o termo **Silpasastra** inclui três tipos de ciência, Vastu, que significa construção de casas, templos e palácios, de outra forma considerada como Arquitectura, **Fratima Lakshana**, preparação de imagens, conhecida como Escultura, e **Chitra** (Iconografia) como seja a pintura, decoração, ornamentos. Estas três vertentes também são apelidadas pelos **Maharshis** pelo nome de **Kala**.

A construção dos altares na época Védica⁷¹ para os sacrifícios **soma**⁷² exigia que estes fossem construídos em princípios científicos, e foi provavelmente o modelo precursor do templo da arquitectura Hindu. Em verdade estes altares eram cobertos por uma área de 7 purusas e meio, o que significa 7 pés e meio, lado de um quadrado igual à altura de um homem com os braços levantados⁷³. Ver figura Fig. 20 (abaixo).

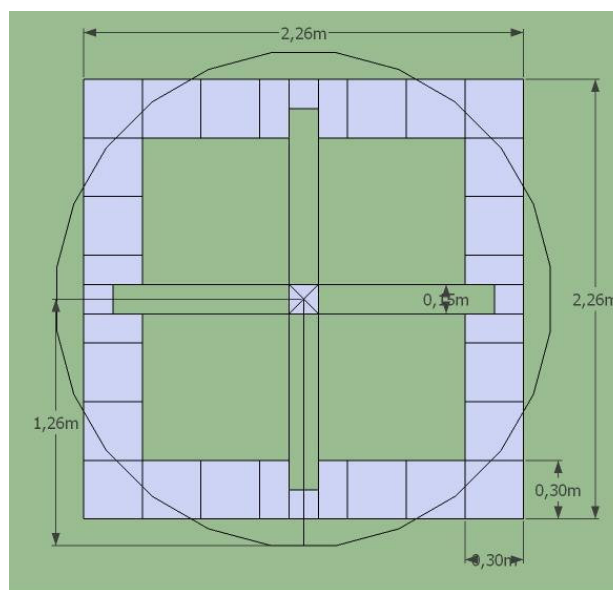


Fig. 20. Traçado do quadrado de 2.26 m (medidas aproximadas em metros) , 7 purusas e meio, a área do quadrado e do círculo é de aproximadamente 5.1 m2. Desenho do Autor.

⁷⁰ Silpacharia é o termo indiano dado aos mestres construtores.

⁷¹ Época Védica é o período que vai do II milénio a.c até ao séc. VI a.c. época em que foi escrito o RigVeda.

⁷² Soma é uma droga alucinatória usada nos rituais mágico-religiosos da religião védica.

⁷³ Aproximadamente 2.26 metros de acordo com o Modulor. 1 purusa é aproximadamente 30 cm ou um pé.

Podemos assim referir que há um módulo quadrado de 2.26 x 2.26 metros⁷⁴ nestes templos e que esta é de facto uma dimensão semelhante à que conhecemos do chamado homem Vitruviano como é referido no texto de Vitróvio no Livro III, Cap.I⁷⁵ que tem o título de *“De donde se han tomado las medidas para la erección de templos.”*. A descrição deste altares usa outros tipos de medidas referidas a purusas, mas a que nos importa aqui destacar agora é o facto de se referirem a esta imagem do Homem Cósmico e assim citamos:

“Um círculo deve ser construído, a área do qual deve ser igual, o mais aproximadamente possível, àquela de um dado quadrado. A sua imagem é a do purusa, o lugar de referência no qual o homem assegura a identidade com o macrocosmo e o microcosmo.”⁷⁶ (tradução do autor).

Ora este texto é muito próximo do referido por Vitróvio no livro que referimos atrás e sabemos que este livro trata dos templos, sua composição e medida, das colunas e das analogias que fazem com o corpo humano e também dos materiais necessários à sua construção e que aprofundamos mais à frente neste estudo. Queremos acrescentar o seguinte aspecto que é :

“A essência da palavra sanscrita Vastu é Planeamento. Criação e Planeamento devem andar unidos. Cosmologicamente a Criação é uma unidade planeada. Este suporte cosmológico do campo do Vastu é essencial para sustentar a visão Indiana da Vida.”⁷⁷ (tradução do autor).

Percebemos nestas palavras que existe a necessidade de unir o conceber uma dada ideia com o acto do seu planeamento para poder ser concretizada, dentro de um plano que sustém também a aspiração de se poder enquadrar no espírito de uma cultura local, neste caso, a cultura indiana e o seu modo de vida. E deste modo queremos completar com :

⁷⁴ Esta medida também é referida no Modulor de Corbusier. Um homem em pé, de braço levantado.

⁷⁵ Vitróvio, Marco Lúcio. *Los Diez Libros de Arquitectura*, Editorial Iberia, Barcelona, 1997, pág.68.

⁷⁶ Murty, Vadrevu Suryanarayna. *Introdution to Vastu Sastra*. Pub.Autor, Rajahmundry, 1977, pág.8.

⁷⁷ Ibidem, pág.10.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

“A implicação metafísica da arquitectura, o desenho do plano quadrado, é tecnicamente chamado Vastu Purusa Mandala. Este desenho físico é símbolo da doutrina metafísica de todo o princípio penetrante cósmico como é dito, o Purusa é a essência universal, o princípio de todas as coisas de que tudo origina. A imagem do homem celestial ou cósmico, o Purusa é congruente e idêntico ao desejado lugar. Este Purusa é a concepção do Senhor Siva, o arquitecto de todos os três mundos.”⁷⁸ (tradução do autor).

Vemos assim explicado este termo de Vastu Purusa Mandala como encerrando todo este conceito de cosmogonia latente em qualquer arquitectura que tenha como base este conjunto de dimensões humanas pois existe aqui este esforço inegável de condição de aproximação a uma possibilidade de representação de uma arquitectura de características totalmente humanas. Este princípio do Vastu Purusha está presente nos **Silpasastras**, ou seja, nos antigos tratados de arquitectura indianos como afere esta citação:

“As principais fontes de informação são os Silpa-Sastras, Puranas e Agamas. Os Silpa-Sastras são tratados sobre Arquitectura e Escultura, os Puranas e Agamas contêm práticas ancestrais, tanto religiosas como seculares. Os Silpa-Sastras devem ter sido originalmente escritos pelos Silpis, ou os Arquitectos.”⁷⁹ (tradução do autor).

Assim desejamos concretizar esta aproximação com a arquitectura dos **Silpis**, ou seja, a dos mestres construtores que usaram tratados indianos considerados fundadores para a arquitectura indiana, como sejam o **Manasara Silpasastra**, o **Maymata** ou o **Silpa Prakasa**. No capítulo XIII do texto “*The way of the Silpis*” podemos ler:

“A palavra Silpi é muitas vezes traduzida como arquitecto ou escultor. Este facto não faz justiça aos silpis. O termo Silpi é tão abrangente como o Silpa-Sastra; e ambos têm uma existência covalente. É dito no Manasara: “a ciência do Silpa, enunciado pelo grandes sábios começa com Ele, que carrega o Ganges na sua cabeça, foi elaborado pelo sábio Manasar; tendo feito o assunto em questão ainda mais do que completo.”

⁷⁸ Ibidem, pág.11.

⁷⁹ Pillai, Govinda Krishna. *The Way of the Silpis*. The Indian Press, Allahabad, 1948, pág.1.

Aquele que carrega o Ganges à cabeça, é Siva, assim a ciência do Silpa começa com o Deus Siva. O Manasara adianta mais, “Ele (Siva), como o grande arquitecto do Universo, é proclamado pelo próprio Deus. É Ele, como arquitecto do Universo, que Cria o mundo de novo.” “Este Visvakarma (O Criador do Universo) nasce com quatro faces.” A face Oriental é conhecida como Visvabhu (Matéria Primordial); a face do Sul é conhecida como Visvavit (Inteligência Eterna), enquanto que as faces do Norte e do Ocidente são conhecidas respectivamente como Visva-sta (Estado do Ser) e Visva-srasta (o Criador). A partir destas faces nascem quatro arquitectos nomeadamente, Visva-Karma (o Arquitecto do Universo) a partir da face Este, Maya a partir da face do Sul, Manu a partir da face Oeste e Tvashtar a partir da face Norte. A partir destes arquitectos surgiram quatro grupos ou classes de arquitectos. A partir da união de Visva-Karma com a filha de Indra, surgiu o grupo Spathi; da união de Maya com uma filha de Surendra, surgiu a classe Sutragrahi; a partir da união de Manu com uma filha de Nala, surgiu a classe Thakshaka; a partir da união de Tvashtar com a filha de Vaisravana, surgiu a classe Vardhaki. ”⁸⁰.(tradução do autor).

Podemos perceber que o termo **Silpi** tem a sua origem num facto de inspiração religiosa, e que o texto **Manasara Silpasastra** (que significa Tratado da Arte da Medição) o enquadra como tendo origem em **Visvakarma**, o Arquitecto do Universo. Este por sua vez, é um ser com quatro faces e que cada face tem o seu carácter e destas divindades ou espíritos, nascem quatro classes de arquitectos⁸¹, os quais nomeia e caracteriza segundo os conhecimentos que se exige que tenham e a hierarquia é a seguinte:

1 - Os **Stapathi**: que devem ser conhecedores de todas as Sastras e Vedas, ou seja o seu conhecimento deve cobrir todos os campos do conhecimento. Eles devem ter as qualificações de um **Acharya**, ou seja um guru ou perceptor. Devem ser capazes de dirigir e ter sob as suas direcções todas as outras classes de Silpis. 2 – Os **Sutragrahi**: que devem ser conhecedores de todas as Sastras e Vedas, e devem ser especialistas em desenho, no que chamaríamos de projecto. A palavra Sutragrahi é na maior parte das vezes interpretada como aquele que sustém a corda ou fita de medição, mesmo que seja

⁸⁰ Pillai, Govinda Krishna, *The Way of the Silpis* (Cap.XIII). The Indian Press, Allahabad, 1948, pág.277.

⁸¹ Ibidem, pág.278.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

entendido como um absurdo que seja necessário ser conhecedor dos Vedas e Sastras para se agarrar e manter uma fita de medição, a não ser que o Sutra signifique aqui que é o segredo das coisas, ou a forma de manter seguras as cordas de medição. 3 - Os **Vardaki**: que devem ser conhecedores da literatura Védica; devem ser bem versados na ciência da medição. A medição aqui significa a selecção e julgamento das medidas adequadas para os respectivos trabalhos assim como do projecto e da construção. Ele devem ser capazes de pintar e de aferir. 4 – Os **Thakshaka**: que devem estudar os Vedas (provavelmente as Sastras também). Eles devem conhecer bem o seu trabalho; e devem ser sociáveis, de confiança e amáveis na sua natureza. Eles são assim chamados por causa do seu trabalho. Os seus trabalhos devem ser conferidos como sendo os de carpinteiro; mas este deve ser considerado um erro de interpretação, pois os seus trabalhos incluem capacidades em carpintaria, alvenaria, escultura, fundição de metais, pintura e outras actividades e tarefas cuja forma e finalidade é dar configuração às matérias.’

Para nós é importante o facto de que há elementos comuns entre as hierarquias destas classes dos arquitectos e todos serem possuidores da mesma arte de medir que têm a haver com o facto de que os elementos de medição terem a mesma origem e servirem em conjunto à delineação das construções. Assim esta fonte deseja atestar o seguinte no capítulo IV, que trata das medições Hindu:

“O homem primitivo, como uma criança, indica o tamanho pelas mãos e dedos. O sistema de medição Silpi retém esta tradição. ‘Angula’, o dedo, e ‘hasta’, a mão ainda estão em uso. A padronização destas unidades de medição foi feita eras atrás. A primeira tentativa de padronização do dedo foi feita seleccionando o dedo médio, mas aperceberam então que a espessura dos dedos médios variava muito nos indivíduos, e fixaram a medida do palmo e dois palmos fazem uma mão. Mesmo assim não encontraram uniformidade nos nós dos dedos, assim padronizaram o nó do dedo, a partir de elementos seguramente fixos da natureza. Acharam o arroz e a Yava (cevada) como objectos adequados, e da espessura combinada de oito deles, fixaram como um Angula ou dedo. Angula foi determinado como 3/4 de uma polegada Inglesa. Portanto um Yava tornou-se 3/32 de um polegada. Os Silpis necessitaram de medições mais finas, e olharam para objectos mais pequenos na natureza. Aqui lutaram arduamente.

O *Artha Sastra*⁸² de Kautila, um livro do século quarto a.c., oferece a seguinte tabela de medições que podem ser tomadas como padrão:

<i>Paramanavahs = 1 Retha –dhuli.</i>		
8	<i>Retha-dhuli</i>	= 1 <i>Liksha</i> .
8	<i>Likshas</i>	= 1 <i>Yuka</i> .
8	<i>Yukas</i>	= 1 <i>Yava</i> .
8	<i>Yavas</i>	= 1 <i>Angula</i> .
12	<i>Angulas</i>	= 1 <i>Vitasti</i> .
2	<i>Vitastis</i>	= 1 <i>Aratni</i> (or 1 <i>Kol</i>)

Aratni é o mesmo que *Kishku* do *Manasara* e o *Kol* do Sul da Índia. *Kol* significa literalmente uma vara, portanto vara de medição e a expressão *Kol* por razões de brevidade. Em algumas partes do país *Tila* tomou o lugar de *Yuka*. *Tla* é *Gingili* ou semente de sésamo; e a semente padrão de sésamo eram as que estavam completamente maduras, que estavam ainda na vegetação, e a espessura de oito destas não nascidas *gingili* era o padrão *Yava*. “⁸³ (tradução do autor).

Pensamos portanto que estes padrões dados por um tratado de guerra indiano, que se referem a medidas padrões para as medições que têm a sua base em 8 sementes de sésamo que definem um *Yava*, ou ainda um *angula* como 8 *yavas* ou seja o valor de uma semente que poderia também ser de arroz, enquadram os padrões de medição da arquitectura Hindu e como é citado também por um tratado do séc. XVII como é o tratado de Pfeffinger no seu texto: “*Fortificação moderna, ou recopilagem de diferentes methodos de fortificar*” de 1713 na pág.6 do Livro I e capítulo I, parágrafo VI em que é nomeado, “*Dos termos da medida: A linha vale 12 pontos. A Polegada, he o comprimento de 12 grãos de cevada postos em uma linha, & juntos pela sua grossuras.*”. Progredindo vai definindo

⁸² Kautilya. *Arthashastra*. Shamasastri, Bangalore, 1915. *Artha Sastra* é um tratado de guerra indiano do séc.IV a.c. atribuído a Kautila (350-283 a.c.).

⁸³ Pillai, Govinda Krishna, *The Way of the Silpis*. The Indian Press, Allahabad, 1948, pág.56.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

diversas medidas, apesar de serem todas muito importantes, apenas reteremos as que são mais significativas para este estudo sobre a fortificação:

“A Polegada que vale 12 grãos de cevada que são uma linha.”⁸⁴

O Palmo que vale 8 polegadas régias.

O Pé régio que vale 12 polegadas.

O Passo comum que vale 3 pés régios.

O Côvado que é o comprimento de um pé régio e meio.

A Braça que vale 6 pés régios.

A Toesa que vale 6 pés régios.”⁸⁵

O que desejamos levantar é que há uma conexão evidente entre o que se oferece entre um texto de fortificação do séc. XVII e estes tipos de textos de origem indiana e portanto mais antigos.

O parágrafo seguinte aqui presente quer ser apenas um excuro de exploração de algumas geometrias (que trataremos mais à frente) , e nela representamos a **Linha**, ou seja **12 grãos de cevada**, sobre uma escala. Tivemos dificuldades em fazê-los aproximá-los a uma polega mas o conceito foi compreendido e assim fica exposta a tentativa. Os grãos escolhidos fazem um pouco mais que uma polegada, cerca de 3 cm. Pensamos que se tivéssemos escolhido grãos mais estreitos e todos iguais, a polegada teria sido atingida, ver Fig. 21 (na página nº 90). Podemos ver na passagem seguinte como se deseja correlacionar as medidas europeias e as indianas para que sejam compreendidas para quem é europeu e avançamos a seguinte passagem Aqui vemos como é determinado o valor do Angula em 3/4 de uma polegada ou 1,87 cm:

⁸⁴ Uma polegada são 2,54 cm.

⁸⁵ Pfeffinger, Johann Friedrich. Fortificação Moderna ou Recopilação de diferentes Methodos de fortificar de que usão na Europa os Espanhoes, Francezes, Italianos e Hollandeses. Oficina Real Deslandesiana, Lisboa, 1713.

“O equivalente da medida Silpi Angula é 3/4 de uma Polegada Inglesa, ou a Polegada Inglesa é 1.333333 de uma Angula. Se a Angula medisse 1, 2 ,3, 4, 5, 6 etc, era considerada inadequada para o trabalho fino, e a coisa mais natural seria tomar uma medida de 1,333333 Angula de natureza infinita. Muito provavelmente este foi o início da medida da polegada, ainda que o seu significado tenha sido esquecido há muito.”⁸⁶ (tradução do autor).



Fig. 21. Uma linha ou 12 grãos de cevada sobre uma escala de 4 cm.. Os grãos escolhidos fazem um pouco mais que uma polegada, cerca de 3cm. Pensamos que se tivéssemos escolhido grãos mais estreitos e todos iguais a polegada teria sido atingida. Imagem do autor.

Queremos também fazer referência à orientação dos edifícios quando eles são tratados segundo os padrões de arquitetura indiana e aqueles outros que se prendem unicamente com questões estratégicas ou militares. Devemos adiantar a seguinte passagem, para o entendimento de uma dada arquitetura indiana, e que diz respeito à orientação dos edifícios:

⁸⁶ Pillai, Govinda Krishna, *The Way of the Silpis*. The Indian Press, Allahabad, 1948, pág.282.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

“Na ciência Ocidental, o espectro solar visível da luz branca solar consiste de várias cores VIAVALV 87 (Violeta, Índigo, Azul, Verde, Amarelo, Laranja e Vermelho) mas de acordo com o Vastu Sastra Indiano, as divindades Védicas correspondentes (apenas em número) a estas são Parjanya, Kasyapa, Mahendra, Surya, Satya, Brusha and Namaka, como tendo referência com a energia radiante do Sol. O estudo destes princípios tornam a teoria da orientação dos edifícios mais clara. Brahma muhurta, Usha, Aruna, Prataha, Sangava, Madyhana, Aparahna, Sayanha, etc, são termos técnicos referindo-se ao curso diurno do Sol, muito antes de sua ascensão ao horizonte no Oriente, e para o pôr do sol no Ocidente. O Sol quando aparece no Horizonte é acompanhado por sete divindades, que são descritas como sete cavalos que não são mais do que sete raios. Os raios de cada Malika da chamada atmosfera, são capazes de emitir as seguintes cores na ordem: (1) Kanchama Soma, (2) Saptadhika Nirmala, (3) Indranila, (4) Vaidhurya, (5) Padmarga, (6) Vajraka, (7) Sarva Ratnadaya com Brahma teza ao de cima, as divindades, do Oriente, do Sul, e das periferias do Ocidente e Norte (simultaneamente com as 45 divindades internas) com as suas cores claramente dadas nos textos védicos e também no Vastu Sastra.”⁸⁸ (tradução do autor).

Queremos destacar este facto aqui apontado de como a orientação dos edifícios na cultura indiana tem a haver com a distribuição dos deuses que simbolizam as diversas cores do arco-íris e que estas ainda são completadas com outras 45 localizações que completam estas indicações. Adiantamos o facto de que este conceito de atmosfera se prende também com as divisões que hoje damos para as diversas camadas da atmosfera como sejam as divisões da troposfera, tropopasso, estratosfera, ozonoesfera, eterosfera, etc. Nos Puranas, Agamas ou Silpasastras que dizem repeito à implantação dos edifícios, encontramos as seguintes indicações, que são de acordo com o Devi Purana:

“As suas indicações podem ser consideradas de algum modo misturadas, mas quando são colocadas na ordem indicada, serão vistas como sendo exuastivas e completas. A partir do que é dado nos Silpa sastras, a ordem pode ser regularizada da forma seguinte:

1 – Bhumi-Samgrha (estudo do lugar).

2 – Bhu-Pariksha (exame do lugar).

⁸⁷ As cores do Arco -Iris e do espectro luminoso.

⁸⁸ Murty, Vadrevu. *Introdution to Vastu Sastra*. Pub.Autor, Rajahmundry, 1977, pág.12.

- 3 – *Dik-Parichheda*(determinação dos pontos cardeais).
- 4 – *Pada-Vinyasa* (levantamento do solo).
- 5 – *Balividhana* (confirmação do levantamento através de um sacrifício).
- 6 – *Bhumi-Vidhana* (implantação do desenho do projecto).
- 7 – *Graha – Nirmana* (projecto dos edifícios). ⁸⁹ (tradução do autor).

Ao referirmos estas questões queremos apontar o facto de que as cidades indianas antigas terem tido por base na sua concepção estas indicações para a salubridade das ruas, que se originam nas projecções dos raios solares ao longo do dia, como podemos ver nesta citação:

“A experiência de muitas gerações tem provado que o planeamento das vilas, municípios, cidades e capitais da Índia antiga foi a melhor e ofereceu o traçado mais agradável, saudável e prático para as vilas, municípios, cidades, etc. O eixo leste do plano assegurava que as principais ruas fossem purificadas pelos raios do Sol varrendo-as desde a manhã até à noite, enquanto que a intersecção das ruas principais pelas mais curtas, de Norte para Sul, providenciava uma circulação perfeita do ar e o máximo benefício das brisas frescas. Quanto ao que diz respeito à calendarização, cada doze meses está dividido em três partes de dez dias, para cada um dos diferentes meses, e os crescimentos ou decrescimentos da sombra (Avachaya) são calculados para as diversas partes dos diferentes meses.” ⁹⁰ (tradução do autor)

Neste texto podemos encontrar as preocupações que os silpis têm em consideração para o desenho da cidade, quanto ao traçado das vias segundo os eixos Norte-Sul, que serviriam para arrefecer o ar e as do eixo Este-Oeste que permitiam o aquecimento das ruas, e provocavam assim a movimentação do ar por toda a cidade, mas vemos aqui a introdução do tempo solar ao longo de todo o ano, e como o relógio de sol,

⁸⁹ Pillai, Govinda Krishna, *The Way of the Silpis*. The Indian Press, Allahabad, 1948, pág.187.

⁹⁰ Murty, Vadrevu Suryanarayana. *Introdution to Vastu Sastra*. Pub.Autor, Rajahmundry, 1977. Cota XM80 - 20176 Main Library Berkeley University of California, pág.13.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

que é portador do **Gnomon** como nos é indicado pelo Livro IX⁹¹ do texto de Vitruvius por ser este o livro que se constitui no tratado da gnómica. Como sabemos as noções de Gnomon⁹² e de **Analema** encontram-se na introdução e no primeiro capítulo do nono livro mas o traçado dos relógios de sol está no capítulo sétimo que trata “ *De la descripción de los analemas.*”⁹³. Assim devemos referir que o termo Gnomon é da maior importância uma vez que é ele, que por ser a sombra de um prumo vertical num plano horizontal, de qualquer material, permite que, pelo registo das suas sombras, se concretize o traçado do analema, ou seja:

*“Por analemma se entiende una relación deducida del curso del Sol y establecida mediante la observación del crecimiento de la sombra del solsticio de Inverno, por medio de la cual, con operaciones arquitectónicas y mediante trazado de círculos con ayuda del compás, se ha llegado al conocimiento del sistema del mundo.”*⁹⁴

Tornando-se assim o gnomon aquele que permite ou faz conhecer o sistema das estações do ano, os seus equinócios e solstícios. Ver a

Fig. 22 na página 94. Na verdade o gnomon tem lugar no segmento de luz que vai do topo da vara até ao solo e projecta a sombra da vara no solo.

Pensamos portanto que este conhecimento do funcionamento do Cosmos pelos movimentos planetário e lunar constitui-se num dos factores da maior importância para o traçado das cidades, nas suas diversas variantes e ainda para o próprio traçado das habitações, como nos é diversas vezes apontado por Vitruvius nos seus livros IV e V, que tratam respectivamente dos Templos e dos edifícios públicos ou do serviço público para a

⁹¹ Vitruvius, Marco Lúcio. *Los Diez Libros de Arquitectura*. Editorial Iberia, Barcelona, 1997. pág.229.

⁹² Ibidem, pág.228..

⁹³ Ibidem, pág.243.

⁹⁴ Ibidem, pág.229.

cidade, e ainda como é destacado no capítulo primeiro do Livro VI onde trata “*De la disposición de los edificios según diversas propiedades del lugar*”⁹⁵.

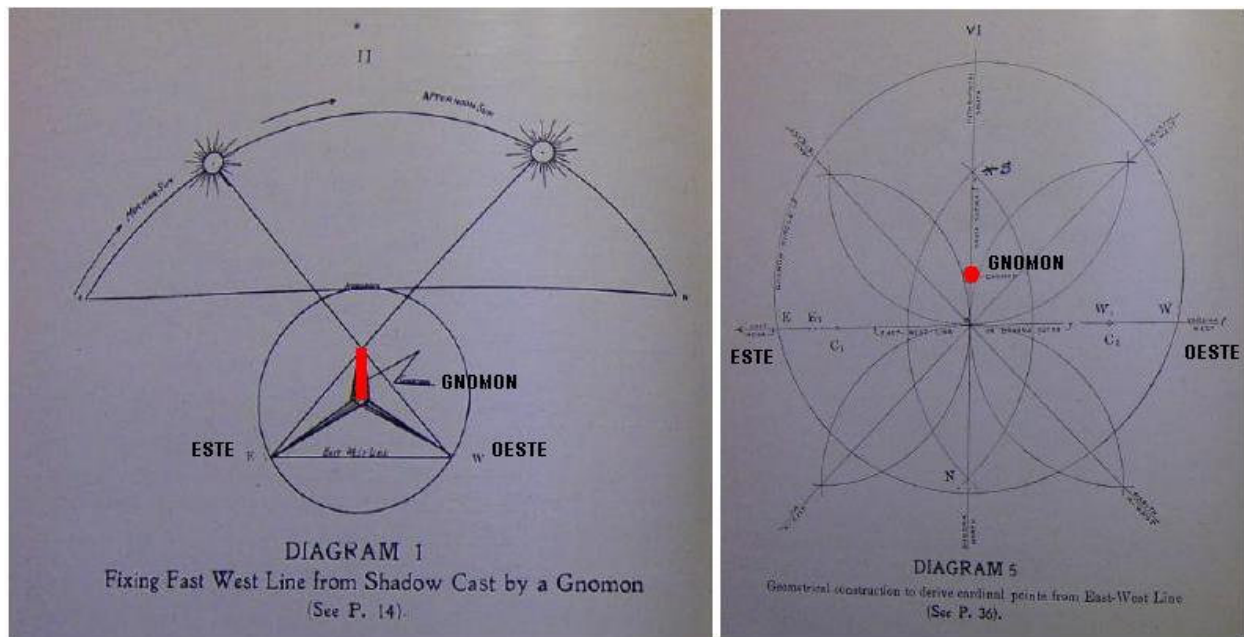


Fig. 22. Traçado do Analema. Pillai, Govinda Krishna, *The Way of the Silpis*. The Indian Press, Allahabad, 1948, pág.300, Diagrama 1, e pág.304, Diagrama 5. O diagrama 1 refere-se ao movimento diurno do Sol e o diagrama 5 ao traçado das direcções.

Queremos destacar a importância deste tema na fortificação pois pelo menos nas fortificações de grandes dimensões era vulgar terem sempre em lugar de destaque, um relógio de sol, para que a direcção da guarnição permanente, pudesse orientar as acções e as actividades ao longo do dia. No texto do **Manasara Silpasastra** podemos encontrar no cap.VI que trata de “*Erection of gnomons and pegs*”(Erecção dos gnomons e cavilhas):

⁹⁵ Ibidem, pág.140.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

“(1) Depois disto eu farei uma descrição detalhada das regras para erguer um gnomon. (2) Ao nascer do Sol a erecção do gnomon deve ser empreendida. (3-6) Num mês do Norte (22 de Dezembro a 21 de Junho) ou do Sul (22 Junho a 21 de Dezembro) dia de solstício, na quinzena clara ou escura, no dia mais auspício, excepto no dia de lua cheia e no dia de lua nova, e no momento muito auspicioso, de manhã o gnomon deve ser erguido. Depois deve ser aí mantido até ao anoitecer.”⁹⁶ (tradução do autor).

Devemos adiantar ainda que o tratado de Astronomia “Surya Siddantha” no capítulo III chamado “Tripras’na”, nos pontos 1, 2, 3 e 4, trata do mesmo tema:

“(1) Na superfície de uma pedra nivelada com água ou num pavimento seguro e nivelado de trabalho, inscreva-se um círculo com um dado valor.(2 e 3) Coloque-se o gnomon de 12 dígitos no centro e marque-se os dois pontos onde a sombra (do Gnomon) antes e depois do meio dia, encontra a circunferência do círculo: estes dois pontos são chamados de pontos oeste e este (respectivamente). Depois desenhe-se uma linha através do TIMI⁹⁷ (ponto médio) formada entre os pontos este e oeste, e essa será a linha norte e sul da Linha Meridiana.

(4) E assim , desenhe-se uma linha através do TIMI formada entre os pontos norte e sul da Linha Meridiana; esta linha será a linha este e oeste. Do mesmo modo, determina-se, as direcções intermédias através do TIMI formadas entre os pontos de determinadas direcções (este, sul, e continue-se) ”⁹⁸ (tradução do autor).

A colocação do gnomon deve ser numa plataforma perfeitamente horizontal e devendo-se fazer um ensaio prévio com uma superfície de água para que se tenha a certeza desta horizontalidade. Mais uma vez percebemos o traçado do tipo **vesica piscis** que se deve executar. O traçado gnómico é realizado num dado dia, em cada hemisfério terrestre por forma a obter as direcções este – oeste e norte –sul , e outras a partir destas.

⁹⁶ Acharya, Prasana Kumar. *Architecture of Manasara*. Oxford University Press, London, 1980, pág.23.

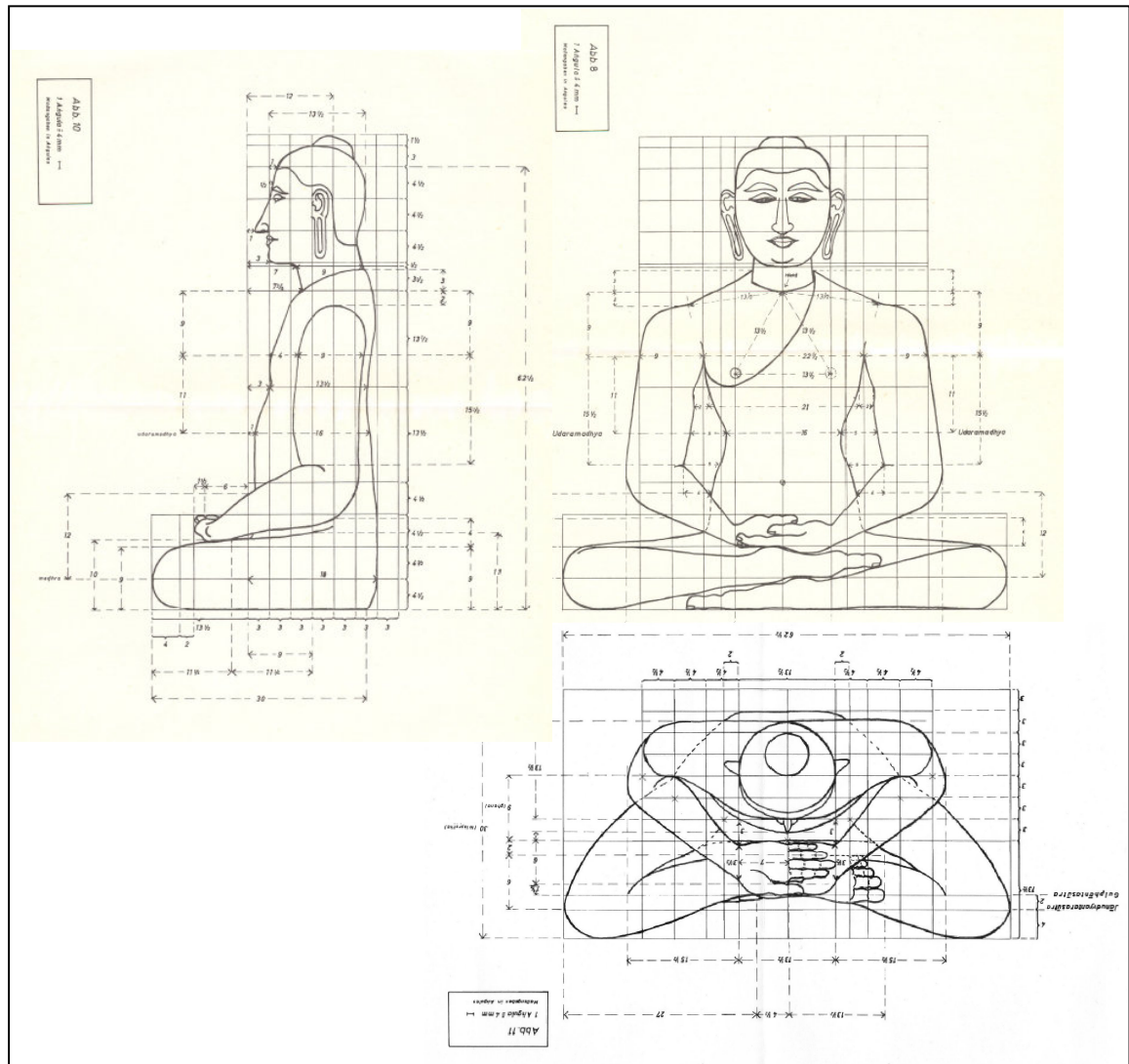
⁹⁷ **TIMI** é a palavra que aqui significa a área que resulta da intersecção de dois arcos com o mesmo raio cujos centros são dois pontos sobre uma linha e cuja construção se efectua assim para se obter o ponto médio entre os dois pontos de que resulta de linha que nasce da intersecção dos arcos, que fazem uma vesica piscis, sendo esta linha de intersecção perpendicular à linha onde estão situados os pontos.

⁹⁸ Sastri, Pundit B. D. *Surya Siddantha*. C. B. Lewis, Calcuta, 1861, pág.26.

5.5. Corpo Humano e relações de proporção.

Não quisemos deixar de fazer um pequeno apontamento sobre o uso das medidas apontadas anteriormente. Desta maneira queremos indicar o trabalho de Hans Ruelius sobre a escultura das estátuas religiosas Hindu usando o sistema Talamana, ver Fig. 23 na página nº 97. Aqui podemos ver como o uso quotidiano deste tipo medidas ainda é aplicado pelos escultores, usando um sistema de proporção que divide o corpo humano em divisões de uma a dez partes. Podemos ver nos desenhos que nos oferece, que neste caso um ângula tem o valor de 4mm ou uma medida de proporção. A medida de um tala varia, tanto quanto pudemos apurar, conforme o tipo de estátua a realizar e pensamos assim que existe um valor de proporção a operar. A face pode valer 12 ângulas ou um tala, mas as proporções variam de novo, conforme o método usado de proporção para a estatuária para a regra de tala. Este tipo de desenho faz-nos lembrar o trabalho de Durer para determinação das proporções humanas. Pensamos que a fonte de inspiração da obra de Durer tem a haver com o estudo dos cânones da estatuária indiana, para a arquitectura dos templos indianos. Durer usa o pé como base das suas medidas. Pensamos que este estudo interessante está por fazer, e que se nos oferece aqui uma oportunidade de levar a cabo um estudo comparativo, pois poderemos comparar vários sistemas de proporção humana no uso da arquitectura.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.



5.6. Temenos: Jung e Simbolismo das Mandalas.

Pareceu-nos indicado lembrar o ensaio de C. J. Jung, “*Concerning Mandala Symbolism.*” porque neste texto, este autor indica-nos o significado das mandalas, ver Fig. 24 (abaixo), através de diversas formas que se constroem, sendo este o autor que aborda este tema com outro tipo de profundidade, e que agora passamos a expor.

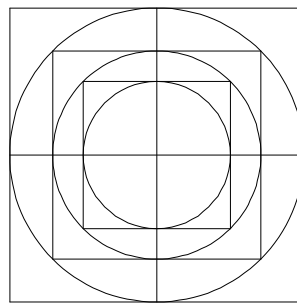


Fig. 24. Geometria de Mandala, contendo 3 quadrados e 3 círculos. Desenho do autor.

Começa por nos indicar que as mandalas surgem da **imaginação activa** e que estas não surgem de sonhos e são assim **formas de expressão consciente**. Para uma forma de interpretação ou mesmo uma hermenêutica das mandalas, Jung refreia-se quanto aos juízos de índole religiosa sendo contudo o seu julgamento mais preocupado com o facto de que para ele é possível sempre associar as mandalas individuais dos seus pacientes com aquelas que pertencem ao domínio da etnografia dos povos e realçar sempre que elas possuem de comum. Informa-nos assim que :

“A palavra mandala em Sânscrito significa ‘círculo’. É o termo indiano para os círculos desenhados nos rituais religiosos.”⁹⁹ (tradução do autor).

O termo Mandala quer dizer assim um traçado em círculo, e no caso que refere trata-se de um procedimento ritual de uma religião hindu. A mandala é traçada num

⁹⁹ Jung, C.G. *Mandala Symbolism*. Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.71.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

quadrado com cerca de 3 m de lado. As mandalas mais conhecidas que são traçadas desta forma são as da religião budista tibetana sendo esta a mandala que se passa a descrever nas imagens do seu ensaio, ver Fig. 25 na página nº 100.

Começa a explicação do traçado da mandala dizendo-nos que se trata de um traçado **Yantra**, ou seja, um suporte de meditação. Este traçado ajuda a concentração pelo facto de aproximar a visão ao campo psíquico restringindo-o a um centro. Indica-nos que uma mandala habitualmente usa 3 círculos pintados em azul escuro ou preto. Estes círculos delimitam o exterior e cercam o interior. O ringue exterior significa o Fogo, fogo da concupiscência e do desejo dos quais nascem os tormentos do inferno. No interior deste há uma flor de Lótus, que dá a característica a toda a mandala de ser uma flor de lótus. Depois segue-se um claustro ou pátio de um mosteiro com quatro portas, o que tem o significado de reclusão e concentração. No interior deste pátio há sempre a regra base de existirem a quatro cores base, vermelho, verde, branco e amarelo que representam as quatro direcções, como também as funções psíquicas, como o Livro Tibetano dos Mortos mostra. Por fim, marcado por um círculo mágico final chega-se ao centro como objecto privilegiado e essencial de contemplação.

Este centro é tratado de muitas maneiras, conforme o ritual em prática, o grau de conhecimento dos praticantes, e por fim o grupo sectário a que se pertence. A representação mais habitual deste centro é a de **Shiva**, de acordo com a **Doutrina Tantrica**, o que significa, uma representação da intemporalidade no seu perfeito estado, “Aquele que é!”, ou “O que existe!”. Na verdade o que se deseja representar é o princípio do universo que se iniciou a partir de um ponto que se chama **Shiva-Bindu**, aquele que é em si mesmo, e que está sempre associado ao princípio feminino **Shakty**, aquele que é por si mesmo.

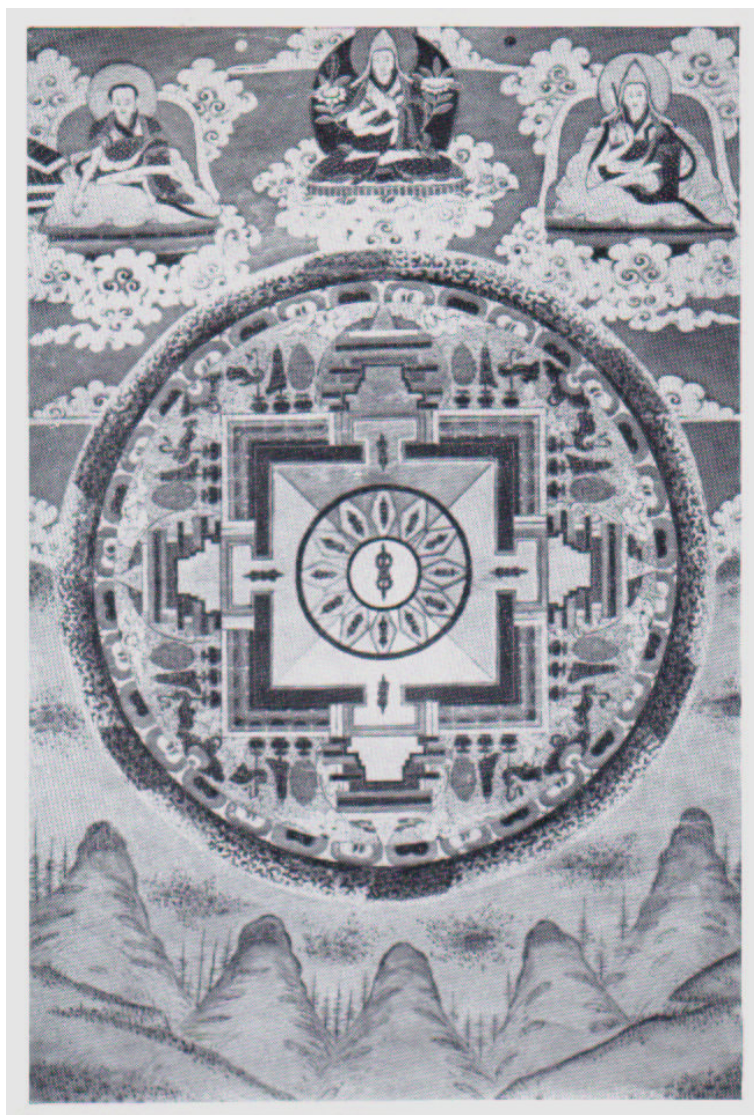


Fig. 25. Mandala Lamaica, Yantra Padma , Flor de Lotus. Jung, C. G. *Mandala Symbolism*. Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.86a, Fig.1.

O objectivo da meditação pela mandala é a de que o yogui praticante adquira em si mesmo uma atenção, ou presença da divindade. Através desta meditação, ele reconhece-se a si mesmo como deus de novo, e assim regressa do estado ilusório da existência

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

individual na totalidade universal do estado divino.¹⁰⁰ O centro da mandala não representa o Ego mas sim o ser-em-si- próprio, o “**self**”, ou seja a **personalidade** em todas as suas oposições de carácter, no bem e no mal e quaisquer outros pares distintivos, que reúnem e constituem-se num carácter de alma.

A mandala em si representa também a unidade perfeita entre o lado feminino e o masculino, que ficam unidos no que podemos dizer, ser a declaração de uma representação de um estado ou forma de estar. Os quatros portões do pátio significam o fluxo de energia que corre para o centro a partir do exterior. Quando esta energia encontra o centro é suposta tornar-se forte e imutável na perfeição que entretanto adquiriu, tornando-se num *corpo diamante*, segundo a Alquimia Chinesa, ou a alquimia medieval, correspondendo ao “*corpus incorruptibile*”¹⁰¹. Por fim Jung refere que há um sistema semelhante e que usa dispositivos de traçar idênticos e que é o “I Ching”, ou “Livro das Mutações”. Para nós, é significativo o facto de que este livro de geometrias, seja referido pois as combinações geométricas que oferece, dentro do que podemos chamar imaginação criativa, permite observar padrões geométricos aplicáveis aos temas de trabalho da fortificação, como aqueles que têm a haver com os labirintos e ainda o traçado das minas na fortificação. A esta mandala associa o nome de **Vajra-mandala Lamaico**, conforme vem no seu livro “*O segredo da Flor de Ouro*”¹⁰², pois mais à frente trata de outro tipo de mandalas.

Comentamos agora a referência que Jung oferece na Fig. 26 na página nº 102, do seu ensaio e que trata de uma mandala em que no centro está localizado o céu, **Ch’ien**, a partir do qual se emana energias segundo as quatro direcções. São assim indicadas as situações:

¹⁰⁰ Ibidem, pág.73.

¹⁰¹ Ibidem, pág.74.

¹⁰² Jung, C. G.; Wilhelm, R. *O Segredo da Flor de Ouro*. Editora Vozes, 11ª.Edição, Petrópolis,1983, pag.3

Ch'ien : A Energia criativa auto gerada, correspondendo a Shiva.

Heng :O Poder sempre prevalecente.

Yuen : Todo o Poder gerador.

Li : O Poder beneficiador.

Ching : Imutável, o Poder determinativo.

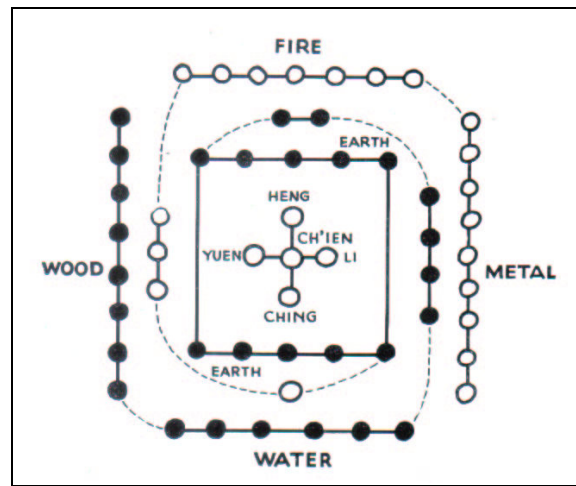


Fig. 26. I Ching, Nós e Mapa da Vida. Jung, C. G. *Mandala Symbolism*. Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.86b, Fig.2.

À volta deste centro masculino, reside a Terra com os seus elementos formados, representando a recepção desta pelos elementos que chegam da parte masculina produzindo a **Tetraktis**, que segundo Pitágoras e este autor, sublinham toda a existência e são sinal unificador das forças femininas e masculinas. Nesta imagem podemos ver dois braços que são a representação de um mapa de um rio em que cada um dos braços tem os números femininos (números pares) e o outro os números masculinos (os números ímpares) que nos são dados através de pontos que significam nós. Significativo para nós é o facto de levantar a questão que este tipo de mandala é usada em diversas culturas, sejam a Chinesa como as dos Índios Norte-Americanos.

Jung prossegue o ensaio revelando a **Roda do Mundo** tibetana. É uma imagem com traçado de uma mandala, ver Fig. 27 na página nº 103. Nesta mandala refere que ela

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

é presidida por dois sistemas, um **triádico** e outro **tetrádico**, estando estes dois sistemas incompletos entre si e que se reúnem numa **proporção de 3:4**, a que dá o nome de **sesquitertia**, sendo apenas através desta proporção e da geometria que é oferecida que se encontra uma dada harmonia entre as partes e o seu relacionamento, se bem que, não deixe de representar e revelar o sistema incompleto da vida e das nossas insatisfações, segundo Jung, e é com este conceito que relacionam os sistemas completos e incompletos de vida.



Fig. 27. Roda do Mundo , Jung, C. G. *Mandala Symbolism*. Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.86c, Fig.3.

Refere também que esta relação de 3:4, Sesquitertia, também é conhecida como o **Axioma de Maria** como uma das mais importantes relações na chamada tradição alquímica e que representa um dos papéis mais significativos no simbolismo dos sonhos. Achámos curioso esta forma de instalar este conceito que na verdade traduz-se da seguinte forma:

“Um torna-se dois, dois torna-se três, e do três vem o Um, como o quatro.”¹⁰³

Sendo o um o estado original inconsciente, o dois, o conflito entre consciente e inconsciente, o três significando a nossa resolução em resolver o conflito e o quatro, de novo a unidade, como reencontro do nossa individualidade num estado novo direccionado e esclarecido depois de ultrapassadas as questões espirituais e transcendentais. Trata-se assim de um **temenos**, através da mandala podemos encontrar um lugar sagrado e protegido.

No traçado desta mandala podemos ver que há um círculo contendo desenhos de um **galo**, uma **serpente** e de um **porco**, simbolizando a **luxúria**, a **inveja** e a **inconsciência**. A roda tem seis raios há volta deste centro e doze outros raios que se vão encontrar com o limite mais externo da mandala. A mandala tem no círculo exterior representações da **morte**, **velhice** e **doença** e assim faz sentido que seja agarrada pelo deus da morte **Yama**.

Destacámos estas três mandalas, explicadas no texto de Jung, por serem objecto de uma clara explicação e interpretação, e também pelo facto de existirem pontes como os conceitos de operações geométricas do tipo **sesquitertia** e **sesquialtera** em que por acção da analogia, Jung usa os conceitos, tornando-os dispositivos ao serviço da imaginação criativa reutilizando-os para correlacionar os seus conceitos.

Por fim podemos ver uma imagem da Jerusalém Celeste desenhada por um dos seus pacientes, um homem de meia idade, ver Fig. 28 na página nº 105.

¹⁰³ Neste weblink podemos encontrar um Dicionário de Léxico Junguiano de Daryl Sharp. Com uma breve explicação do Axioma de Maria : <http://www.psychceu.com/jung/sharplexicon.html>. Daryl Sharp, B.Sc., B.J., M.A. é um analista junguiano, formado pelo Instituto C.G. JUNG em Zurique e Editor das Publicações Inner Books.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

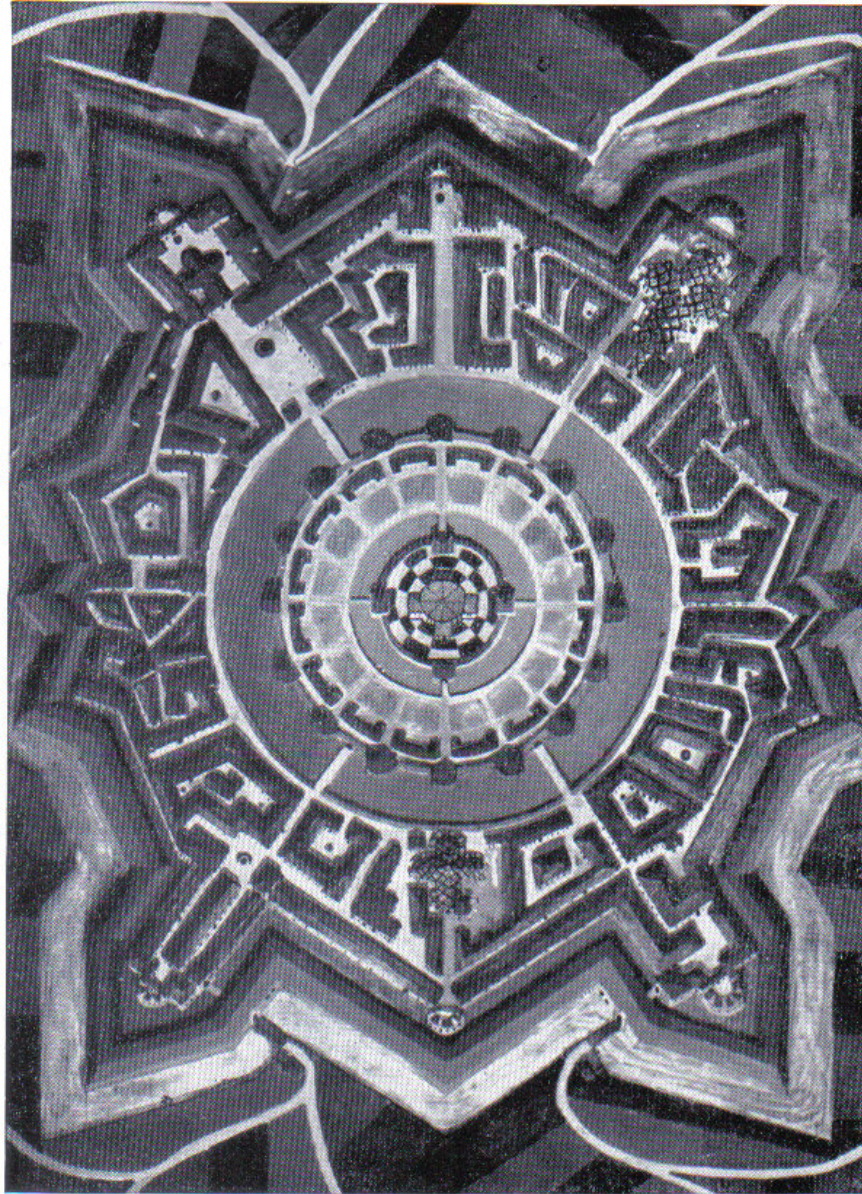


Fig. 28 . Desenho de Fortificação . Jung, C. G. *Mandala Symbolism*. Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.86L1, Fig.36.

Nesta imagem da Fig. 28, acima, Jung comenta :

“Pintura de uma cidade medieval com muralhas e fossos, ruas e igrejas, dispostas em quadrantes. A cidade interior é de novo rodeada por muralhas e fossos, como a cidade imperial em Pequim. Os edifícios são todos abertos para o interior, na direção do centro representado por um castelo com um telhado dourado. O solo à volta do castelo é revestido com mosaicos pretos e brancos, representando a união dos opostos. Esta mandala foi feita por um homem de meia idade (fig.6,28,29). Um imagem como esta não é desconhecida do simbolismo cristão. A Jerusalém Celeste da Revelação é conhecida de cada um. Indo ao mundo Indiano das ideias, encontramos a cidade de Brahma na montanha do mundo, Meru. Lemos na Flor de Ouro, o Livro do Castelo Amarelo diz: “No campo de uma polegada da casa de um pé pode-se ordenar a vida” A casa de um pé é a face. O campo de uma polegada: que outra coisa poderia ser senão o coração celeste? No meio do campo da polegada habita o esplendor. No átrio púrpura da cidade de jade habita o Deus da Suprema Vitalidade e Vazio.”¹⁰⁴ (tradução do autor).

Nesta citação podemos ver como Jung associa a este desenho vários símbolos. A cidade tem múltiplas muralhas, fossos e o centro já não é de representação quadrada mas circular. O pavimento mosaico da cidade interior, representa a união dos opostos. As habitações estão dirigidas para o centro, onde está um castelo de telhado dourado. Esta cidade é um símbolo da Jerusalém Celeste do Livro da Revelação da Bíblia, e representa também a Montanha Sagrada dos Indianos, Meru. Por fim refere o *Livro da Flor Dourada* citando a passagem “No campo de uma polegada da casa de um pé pode-se ordenar a vida”¹⁰⁵, afirmando que o esplendor, está na polegada quadrada do centro da casa que é o nosso coração. Por fim refere o palácio de jade, onde habita o Deus da Suprema Vitalidade e Vazio. Pensamos que o conjunto dos símbolos indicam de forma clara os objectivos para que servem os traçados mandala, como sejam os que indiciam o caminho para a exortação

¹⁰⁴ Jung, C. G. *Mandala Symbolism*. Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.94.

¹⁰⁵ Jung, C. G.; Wilhelm, R. *O Segredo da Flor de Ouro*. Editora Vozes, 11ª.Edição, Petrópolis,1983, pág.50.

Capítulo V : Filosofia, Arte e Estética.

meditativa da nossa criatividade e imaginação porque ao realizarmos uma mandala, concentramos objectivamente a nossa mente.

5.7. Conclusão.

Como conclusão queremos referir que pensamos que os temas aqui apontados estão relacionados entre si e quanto a nós são importantes para a Fortificação para compreendermos um dado tipo de opção de projecto de urbano. A opção por geometrias baseadas em figuras geométricas simples, quadrado e círculo, que facilitam e são convenientes para um traçado simples de desenhos de cidades ideais (utopias) podendo ter lugar assim as divisões necessárias ao desenho urbano segundo os acessos, os eixos de vias, as praças e os bairros e ainda as relações de proporção geradas pelos traçados geométricos. Este tipo de geometria facilita esta concepção. Para uma ordem mais espiritual, eles representam um conjunto de conceitos que não se podem separar uns dos outros e em nossa opinião eles completam-se oferecendo significados essenciais uns aos outros. Para nós é conclusivo o tema da relação de uma cosmologia e do corpo humano e assim, de uma forma inerente e natural, estabelecer padrões de medida a partir de elementos da natureza e do corpo humano. Este pensamento geométrico tem lugar nas utopias do Renascimento como da Contra- Reforma e anteriormente nas geometrias dos traçados urbanos indianos, sendo evidente que estes últimos possuem uma forte ligação entre as mandalas e as cidades propostas assim como a sua fortificação. Pensamos que há uma integração destes conceitos, que são por sua vez também tidos em conta no acto do projecto, mesmo que só tenhamos a perspectiva de que isso apenas possa acontecer de uma forma remota.

O capítulo seguinte que pensamos ser um dos mais importantes deste estudo refere-se à História da Tratadística Militar para a fortificação moderna.

Capítulo VI : História da Tratadística Militar.

6.1. Introdução.

Ao iniciarmos esta investigação sempre nos questionámos sobre quem teria feito um estudo sobre a Tratadística da Arquitectura Militar. Na verdade pensamos hoje que é todo um campo que ainda está por ser mais detalhado, pois são muitas as pesquisas que pensamos poderem vir a ser realizadas. Depois de pesquisar os autores que se dedicaram a esta matéria, não podemos deixar de apontar o trabalho de Auguste Frederick Lendy¹⁰⁶ entre aqueles que estão de alguma maneira ligados à instituição militar. Pensamos que o trabalho de Lendy teve por base o estudo de Zastrow¹⁰⁷. Na verdade, a obra de Lendy, tem um capítulo denominado *História da Fortificação* e do qual nos recorreremos para nos orientarmos na organização deste capítulo e completando-o mais possível, pois o texto tem a limitação de tratar apenas do séc. XIV para diante, uma vez que o autor considera este limite como sendo o que diz respeito ao uso da pólvora na Pugnatória e Repugnatória¹⁰⁸.

O texto começa por nos indicar uma outra divisão que pensamos importante uma vez que já a encontrámos em autores diferentes e que se prende com o facto de que a fortificação é do Tipo Permanente e do Tipo de Campo. Quer isto dizer que há obras de fortificação que são construídas de forma permanente, como sejam todas aquelas cujas fundações têm por objectivo a instalação de fortificações cujo objectivo é controlar grandes regiões, quer sejam localizadas na costa, no interior, em montanhas ou junto a rios e durarem o maior tempo possível. O outro tipo diz respeito a obras que se destinam a controlar pequenas áreas ou regiões mais localizadas e destas ainda é possível determinar

¹⁰⁶ Lendy, Auguste Frederick (1826-1889). *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862.

¹⁰⁷ Zastrow, A. (1801-1975). *Histoire de la fortification permanente*. Ed.Tanera, Paris, 1866.

¹⁰⁸ Ataque e Defesa das Praças.

outras classes também como sejam as que são verdadeiramente temporárias, como abrigos, trincheiras e redutos entre outras.

No início do capítulo que trata desta temática diz-nos que a fortificação sempre foi necessária desde o instante em que uma tribo decidiu assaltar outra em ordem a pilhar os seus bens, quer sejam do tipo material ou humano e animal. Desde histórias míticas como a que refere Uchoreus que cercou a cidade de Mênfis, no Egipto com água para a fortificar, com parapeitos e fossos, ou ainda as fortificações mandadas edificar por Semiramis, para a cidade da Babilónia na Assíria, ao relato bíblico de Moisés quando ataca a cidade de Sabá. Na antiguidade a forma de ultrapassar as muralhas é concretizada por escalamento. O cerco do território é concretizado por uma vala, ou fosso e uma muralha. Com os Romanos assistimos a um modo mais sistemático, não só de imposição de uma organização interior das suas fortificações como também a um modo geométrico de edificar as suas muralhas que obedeciam a uma construção alternada de torres e de muralhas espaçadas. A forma geométrica da delimitação do território passa das linhas irregulares por exigências da topografia, ao vencimento desta, e à imposição de geometrias regulares, ver Fig. 29 (abaixo). Essa é de facto a questão que mais desejamos destacar aqui, pois é acerca deste tipo de fortificação onde existe a instalação de geometrias no terreno, que nos desejamos ocupar.

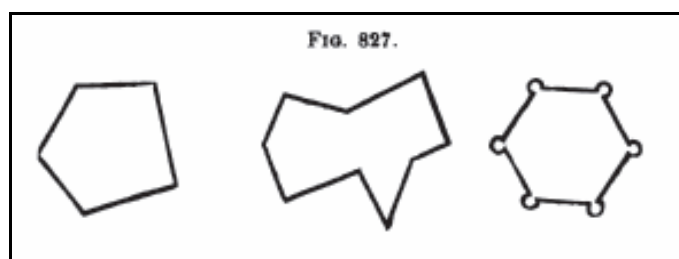


Fig. 29 . Diagramas de plantas e vencimento do Ângulo Morto. Lendy, Auguste Frédéric. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862.pág. 488.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

As alterações a este limite são dadas pelas diversas formas como se vão dispondo os fossos e as distâncias de segurança à muralha, chamada também de *cortina*, em ordem a evitar ao ataques das novas peças de artilharia chamadas de canhões. A evolução na fortificação na antiguidade distingue-se pelo facto de que a espessura da cortina ir aumentando até atingir dimensões da ordem da dezena de metros e mais, como modo de evitar os tiros das novas armas e passando também de uma acumulação de terra até à alvenaria. As cortinas passaram dos tempos romanos, em que eram construídas em madeira com troncos sucessivos, aos maçicos de alvenaria da idade média das torres medievais com evolução em altura e espessura. Assim a evolução também passa pelas dimensões destes fossos e as suas profundidades e larguras. Queremos aqui destacar a questão que tem a haver com o chamado *vencimento do ângulo morto*, ou seja aquele ângulo que as geometrias rectangulares e circulares não conseguiam vencer, devido à orientação dos tiros de canhão contra as cortinas e à ausência de visão dos dispositivos de ataque. Esta questão, é ultrapassada nas fortificações do Renascimento, que podemos conhecer pelas obras de Leonardo da Vinci, Durer e de Miguel Ângelo nos estudos que fizeram sobre fortificação, com a introdução dos chamados Bastiões, que vêm substituir as torres medievais. O *bastião* é uma construção de forma redonda que é pensada por forma a ultrapassar a dificuldade do ângulo morto e é instalada nos cantos das formas geométricas regulares ou irregulares das fortificações, e muitas vezes também no meio das cortinas. Os bastiões são pensados de forma a serem vazios no seu interior e poderem alojar peças de artilharia em grande número, ver Fig. 30 (abaixo).

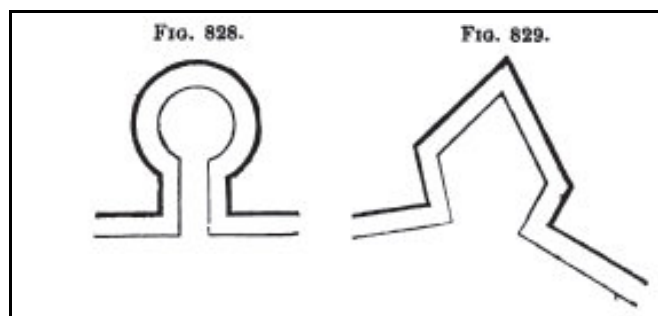


Fig. 30. Bastião e Baluarte. Lendy, Auguste Frédérick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862.pág. 489.

No séc. XVII, com a invenção do *baluarte*, é que se protege definitivamente a cortina de ataques directos de tiros de canhão, e até o baluarte seguinte, por meio de uma disposição criteriosa, terminando assim a questão de haver ângulos mortos quando se defendia uma fortaleza. Os baluartes também são pensados de forma a conterem no seu interior casamatas além de serem providas de dispositivos de tiro e peças de artilharia. A geometria do baluarte é concebida com cortinas em ângulos agudos, a partir de um polígono, que pode ser regular ou irregular, abandonando a forma circular que tinha deixado de responder às novas exigências da guerra, ver Fig. 31 (abaixo).

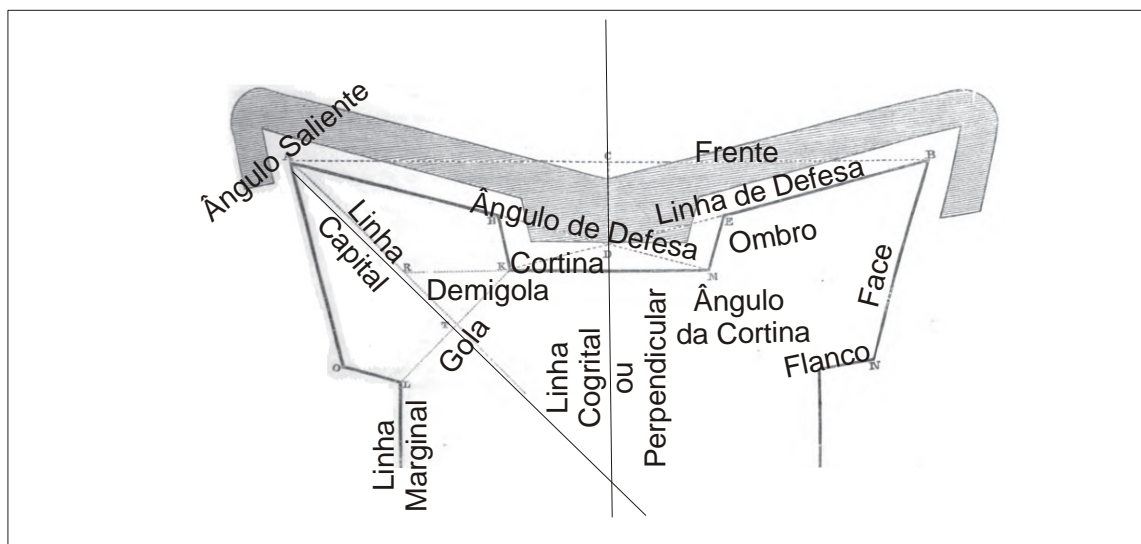


Fig. 31. Linhas e Ângulos de um Baluarte. Lendy, Auguste Frédérick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862, pág. 81

A transição de uma forma para outra é atribuída a **Michele Sanmichelle** (1484-1559) que construiu as fortificações para Verona.

A fortificação de campanha tem a sua origem no tempo dos gregos, por forma a defender os seus campos de aquartelamento, durante as batalhas, como forma organizada

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

de instalação conhecida, durante as campanhas de Alexandre. A **Pirro**¹⁰⁹ é atribuído método de fortificar campos, nas suas “*Memórias*” usados por César, se bem que podemos encontrar o seu método no tratado da ciência militar, “*Epitoma rei Militares*”,¹¹⁰ de **Vegécio** onde já é referida a forma quadrada, a circular e a triangular. **César** pensou em diversos modos de erguer as paliçadas de protecção aos campos de fortificação, que foram sempre tidos em consideração até aos dias de hoje. Não podemos deixar de referir que o primeiro tratado de arquitectura militar da civilização ocidental é concretizado por **Marco Lúcio Vitrúvio** no “*De Architectura*”, cujo conjunto dos dez livros encerra todo o desenho da cidade e da sua Fortificação.

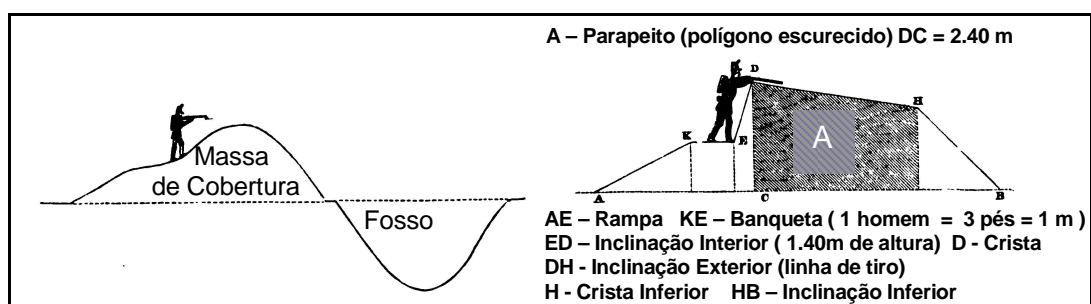


Fig. 32. Geometrização do Parapeito. Fosso e cobertura e cobertura com parapeito. Lendy, Auguste Fréderick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862, pág. 82 (Fig.56 e 57).

O **parare**, que significa, proteger, de origem italiana não é mais que a muralha da fortificação, e que servia para protecção do recinto a ser fortificado. No séc. XIV, o uso da pólvora provoca a evolução deste paramento, que servia apenas de separador ou limitador dos recintos a fortificar, uma vez que os fossos que os limitavam, húmidos ou secos, eram projectados e construídos de forma a fazerem a sua protecção, ver Fig. 32 (acima). Deste modo houve necessidade de aumentar a sua espessura e sofisticar a sua forma em ordem a ganhar várias características de protecção, como vieram a ser os parapeitos, e

¹⁰⁹ Pirro (318 a.C.- 272 a.C.)

¹¹⁰ Renato, Flávio Vegécio. *Tratado de Ciência Militar*. Edições Sílabo, Lisboa, 2006.

diversos tipos de ameias, caminhos de ronda, e por fim os sistemas que se desenvolveram a partir do séc. XVII com a introdução do sistema abaluartado, ver Fig. 33 (abaixo).

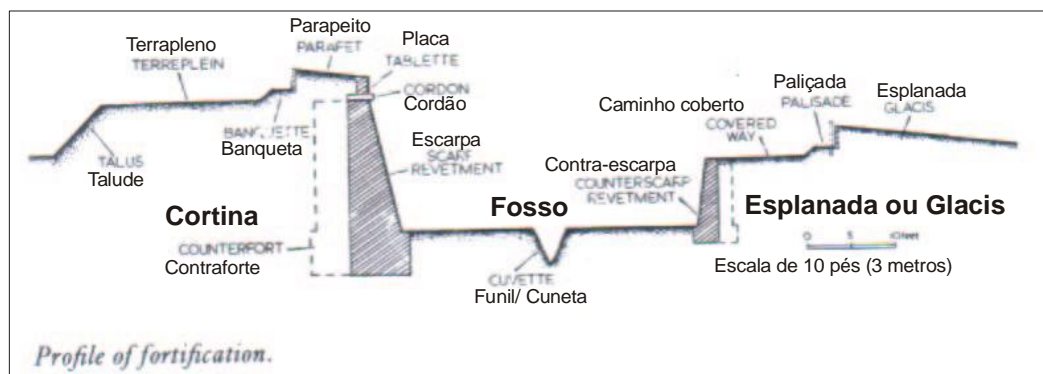


Fig. 33. Perfil de um baluarte e sua nomenclatura. Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.47.

Os dois sistemas que queremos destacar neste parágrafo são os que se prendem com o Bastião e o Baluarte. Os novos sistemas adquirem formas com novos nomes. Os revelins, tenalhões, bonnets, tenalhas, contra-guardas, e as obras cornas são as formas modernas desta época no que respeita à fortificação, ver Fig. 34 na pág.115. Estas formas vão combinar-se entre si e recombinar-se, permitindo uma permutação entre sistemas de defesa e de contra-ataque. A diferença que desejamos destacar, é que há determinadas singularidades em todos estes sistemas, que delimitam assim momentos, que caracterizam a fortificação no tempo. A preocupação de vencer o ângulo morto é ultrapassada passando a haver agora ocupação com o tiro de enfilamento. Há um avanço na defesa das cidades, porque todas estas novidades afastam os exércitos das muralhas, que a partir de agora serão obrigados a um esforço muito maior de aproximação às mesmas. Nasce assim uma nova forma de guerra, de situação ou de cerco, com novas armas e uma nova logística de manutenção, muito mais especializada. Os Bastiões, que já não são suficientemente fortes

Capítulo VI: História da Tradística Militar.

para aguentar os impactos da nova artilharia, têm assim o seu fim, porém as casamatas nas cortinas mantêm-se.

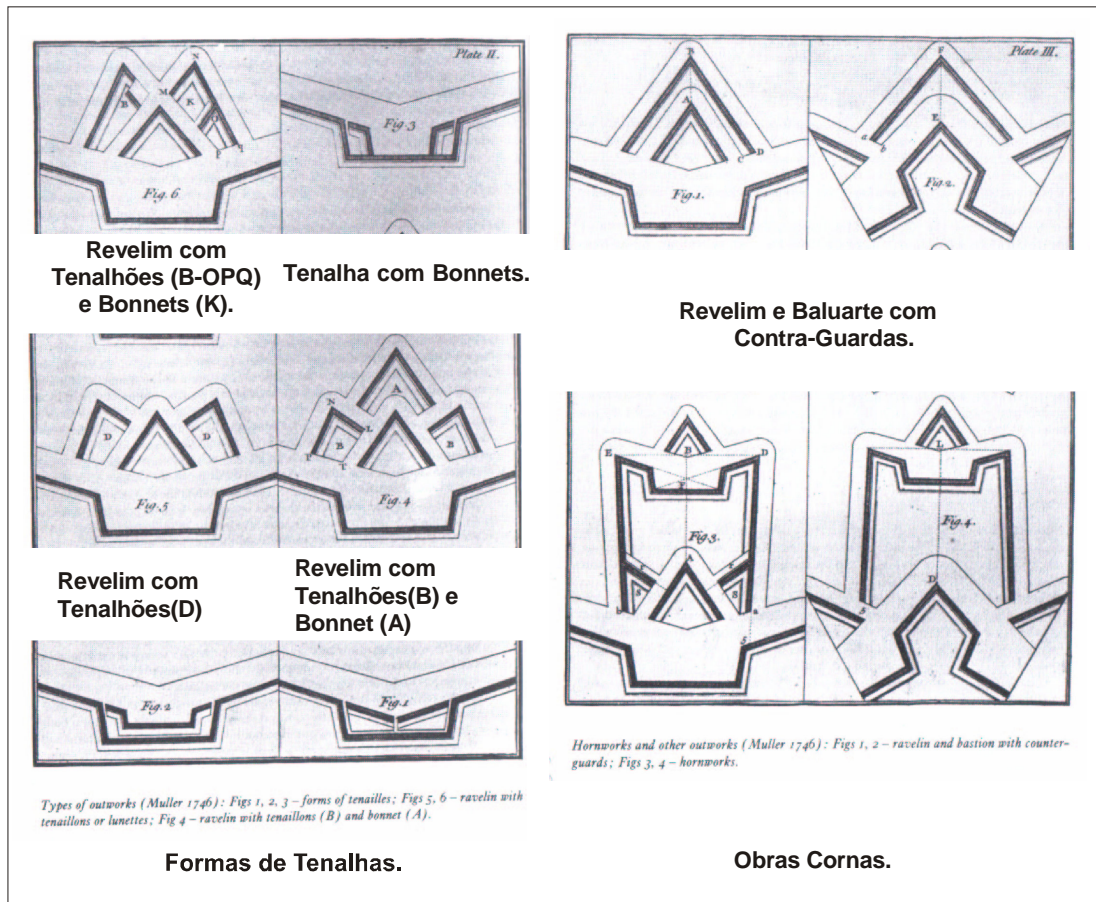


Fig. 34. Novos sistemas e combinações de formas da Fortificação Moderna. Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.64 e 66 (Síntese de imagens a partir da obra de Muller).

Na verdade pensamos que uma História da Fortificação deve considerar todos os sistemas e subsistemas evolutivos para a fortificação, desta forma pensamos que a obra de Lendy, que termina ainda durante o séc. XIX, acrescenta os sistemas do tipo de forte destacado, como a Luneta de Arçon, e os chamados fortes de arquitectura perpendicular,

do tipo Brialmont, e sistemas de linhas de defesa Seres de Rivières. Não terminando a fortificação aqui, outras arquitecturas militares devem ser consideradas ao estudo até aos nossos dias, atravessando as que se prendem com a construção dos redutos até aos bunkers, e finalmente aos abrigos nucleares. A complexidade dos sistemas tendem a evoluir, no sentido de garantir a funções vitais à vida, em condições extremas de sobrevivência, que devem ser constantemente tidas em consideração, porém por agora, apenas abordaremos os sistemas da chamada fortificação moderna e permanente.

Não deixaremos contudo, de apontar como este tipo de Fortificação Moderna setecentista morre e dá continuidade a outros modos de fortificar. A forma final da evolução da fortificação abulartada é a Luneta de Arçon, ver Fig. 35 (abaixo).

Esta representa o último passo deste tipo de fortificação abuluartada já no séc.XVIII, pois na verdade é um revelim (no caso, uma meia-Lua) que assume o valor de um baluarte que se destaca numa distância considerável da praça forte, e que mantém uma galeria subterrânea de contacto com a fortificação.

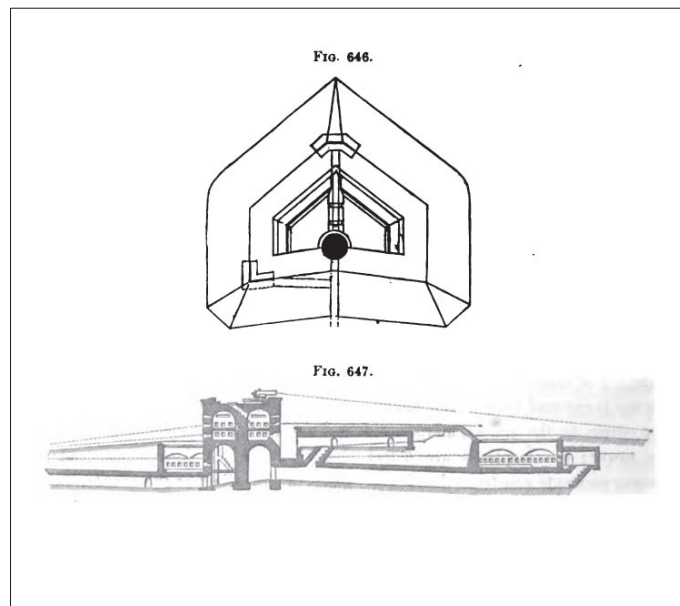


Fig. 35. Luneta de Arçon. Planta e Corte. Lendy, Auguste Frédérick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862, pág 364.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Na Fig. 36 (abaixo) está um diagrama da fortificação poligonal proposta por Montalembert, como a de Brialmont, já no séc.XIX e que tomou o nome de forte destacado, que podia apenas existir com a presença de capoeiras, a partir das quais se protegia o ângulo morto ao longo da muralha, com fogo perpendicular sobre as frentes laterais.

No topo deste tipo de fortificação instalava-se a artilharia. Pensamos que de alguma forma houve um retrocesso, pois recuperaram-se proteções do tempo dos bastiões, ainda que as esplanadas tivessem lugar á volta destes fortes.

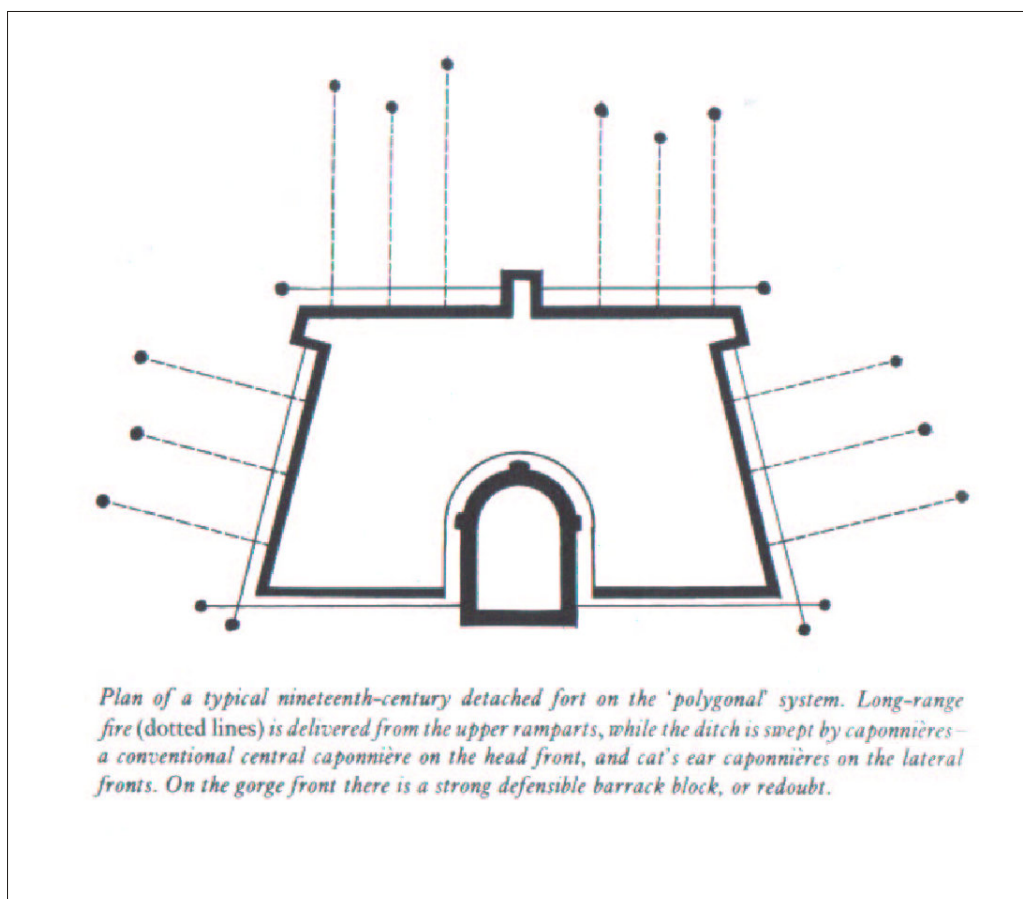


Fig. 36. Sistema Poligonal de Montalembert. Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.68.

Pensamos portanto, que esta pequena introdução esclarece o tema das origens da fortificação e dos métodos usados. Dividiremos a temática segundo as 4 escolas de fortificação conhecidas e principais, Italiana, Alemã, Holandesa e Francesa e acrescentaremos outras onde acharmos necessário, onde autores, obras escritas e edificadas são acrescentadas, como sejam a Portuguesa e a Espanhola. Em realidade pensamos que o trabalho de Lendy é esclarecedor para a chamada fortificação moderna e permanente dos Séc. XVI a XIX, mas podemos acrescentar outras obras, de outros autores, que noutros lugares procuraram esclarecer e acrescentar os seus conhecimentos a esta arte. Pensamos que nunca deve deixar de estar presente o facto de que o texto que se segue é baseado nesta obra de Lendy, e aqui e ali, tentámos acrescentar alguns autores, não deixando de ter sempre presente, que este número de autores não deixa de aumentar, mas temos a certeza que os que têm maior importância aqui ficam assinalados. Este capítulo segue na sua maioria a sequência dos autores indicados na obra de Lendy e hoje pensamos que este segue a ordem de autores proposta por Zastrow, acrescentando as suas opiniões e sobretudo as imagens, que são para nós muito esclarecedoras.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

6.2. A Escola Italiana.

Iniciamos agora uma descrição do que é a escola italiana de fortificação moderna. Pensamos que mesmo aqui exposta uma parte significativa de autores, muitos outros ficarão por serem aqui incluídos e o mesmo se perspectiva para as outras escolas, porque os iremos encontrando no tempo.

A **John Ziska** (1419), líder dos Hussitas, na Boémia, também é atribuída a criação do baluartes, tal como a **Achmed Pacha** (1480) e ainda a **Marcoantonio Collona** (1500) e muito provavelmente a outros antes de 1461 mas, sem dúvida alguma é a **Michel SanMichele** que construiu dois bastiões em Verona.

Estes primeiros baluartes estavam muito afastados uns dos outros, entre 250 a 500 metros aproximadamente e assim tão distantes não se podiam proteger entre si. Os seus flancos tinham cerca de 30 metros e eram perpendiculares à cortina e num terço eram recuados e precedidos de uma casamata baixa de flanco e os restantes dois terços eram traçados em linha recta ou com um *orelhão*. O fosso tinha 30 a 40 metros de largura e tinha uma contra escarpa relativamente paralela à cortina ou aos bastiões. Apenas em 1540 é adicionado o caminho coberto. Uma galeria para minas era construída ao longo de toda a cortina.

Durante todo o séc. XVI os italianos aperfeiçoaram globalmente este sistema e espalharam os seus princípios a toda a Europa, pois nesta época quase todos os soberanos tinham a seu serviço architectos militares italianos e foi sobretudo na Espanha e na Holanda, que se vêem as obras destes architectos e muitas vezes este método é chamado de método espanhol.

Pensamos que o sistema italiano é construído no interior do polígono, pois usa com base o uso de 3 circulos sobre o lado do polígono. Podemos ver, na Fig. 37 na página nº 120, uma síntese de imagens da escola italiana e em particular as nº 830, 831 e 832.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

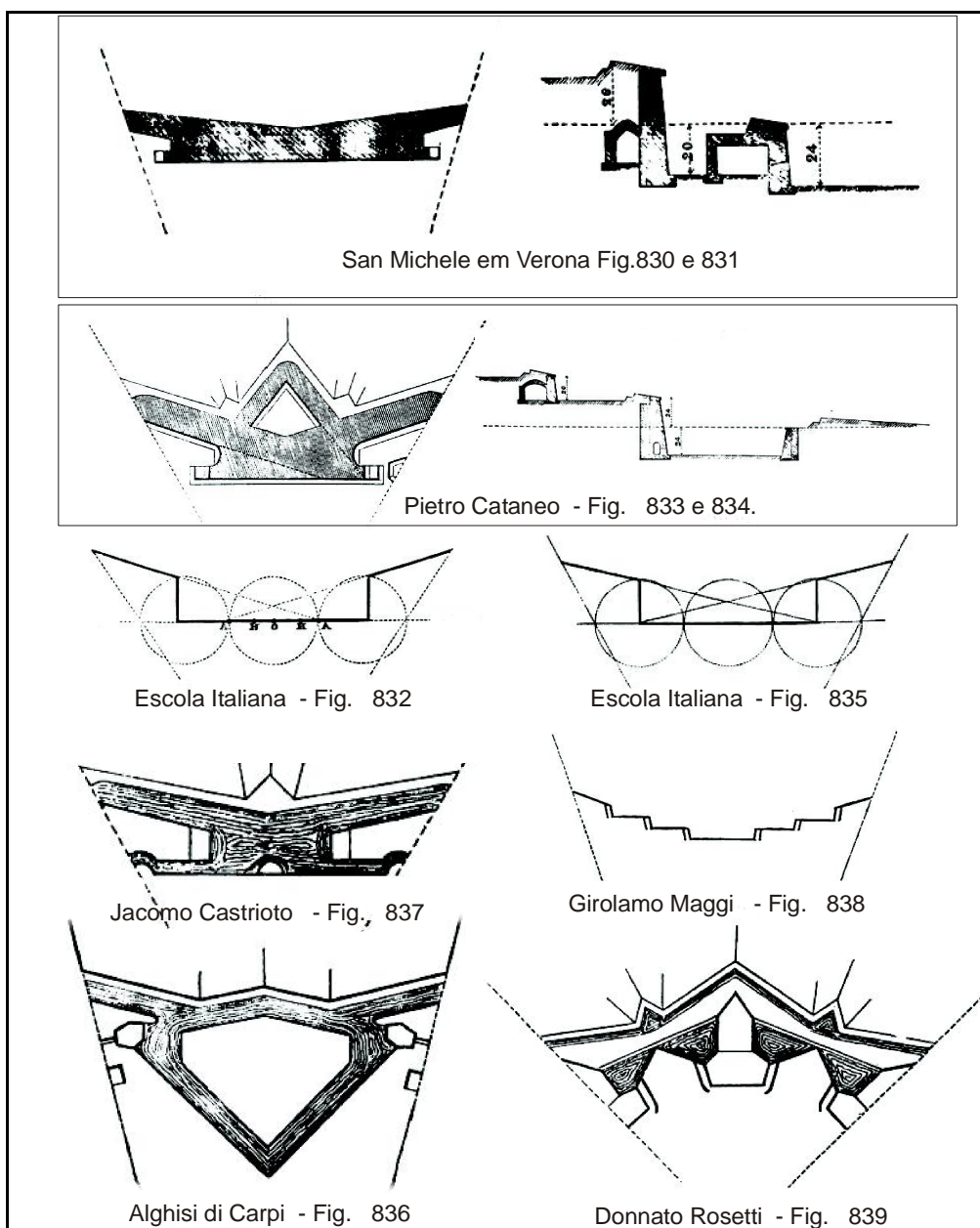


Fig. 37. Escola Italiana . Lendy, Auguste Fréderick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862, págs. 490 a 495. (Síntese de Imagens das páginas).

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

A cortina tinha cerca de 250 a 300 metros, e era dividida em 6 partes iguais em que os flancos eram perpendiculares à cortina num sexto, e a cortina dois terços de todo o comprimento. As faces dos bastiões são obtidas unindo as extremidades dos flancos, a A para o hexágono, a H para o heptágono e a O para o octógono. Os flancos eram perpendiculares à cortina, porque as fortalezas não eram frequentemente atacadas antes da invenção do revelim, e as faces dos baluartes, eram direccionadas de forma a obterem defesa de flanco a partir das cortinas. Os baluartes eram maçicos, e muitas vezes tinham *cavaleiros*¹¹¹, e o entrincheiramento e os redutos, apenas eram construídos durante as campanhas, e tinham orelhões com flancos recuados e duplos. Os fossos eram largos e profundos, com a sua contraescarpa paralela à face dos bastiões e ocultando parte do flanco de defesa.

O *revelim*, que no princípio era apenas semi-circular, e mais tarde triangular, data sensivelmente de meados do séc. XVI. No sistema italiano as suas faces mediam entre 60 a 70 metros, e eram direccionadas em ângulo para a cortina, e portanto recebendo pouca defesa a partir da fortaleza. Os seus fossos tinham entre 18 a 20 metros de largura. O *caminho coberto* é adoptado por volta de 1554 e **Pietro di Giacomo Cataneo** propõe a reintrodução da praça de armas na obra "*I Quattro Primi Libri di Architettura*". As paliçadas eram introduzidas no próprio *glacis*, ou *esplanada* a cerca de quatro metros atrás da crista e foi apenas um século mais tarde que o engenheiro francês **Naudin**, as colocou nas *banquetas*. Os revestimentos eram muito altos entre 40 a 5 pés, ao invés de serem massivos, e muito expostos uma vez que os atacantes podiam ver de 15 a 17 pés da alvenaria a partir de uma distância. Este sistema foi aplicado por **Paccioto de Urbino** na construção da cidadela de Antuérpia em 1567, e por outros arquitectos do Papa e do rei de Espanha, na cidade de Valeta em Malta, de 1566 a 1569. O mesmo sistema também foi utilizado na fortificação de Turim, Pavia, Milão, Viena, Raab, Gratz, Ghente e Utrecht. A

¹¹¹ Obra construída sobre um baluarte que oferecia maior cota de ataque para a artilharia e também visão.

construção do sistema espanhol é idêntico, mas as linhas de defesa são direccionadas em ângulo recto para as cortinas.

Podemos dizer, baseados nas indicações de Lendy que os autores da **Escola Italiana** são:

Michel San Michele, nascido em Verona, 1488. Restaurou as fortificações de Parma e Piacenza, e posteriormente entrou ao serviço de Veneza. Construiu as fortificações de Nápoles, Candia, Canea (Creta), e do Lido em Veneza.

Nicola Fontana Tartaglia, nascido em Brescia em 1500 e falecido em 1557, professor de matemática em Verona e Brescia. Escreveu em 1546, um trabalho intitulado “*Questões e Invenções*”, no qual propõe um sistema de fortificação idêntico ao seguinte e inventa o caminho coberto.

“*Fortificattione*” é um tratado escrito por **Alghisi-di-carpi** e publicado em Veneza em 1570. A cortina passa a formar uma tenalha e o fosso principal passa a encerrar um espaço plano, por sua vez os bastiões são mais pequenos e têm orelhões e casamatas de flanco, com um cavaleiro no interior das gargantas.

Paciotto de Urbino construiu a cidadela de Turim em 1567 e a de Antuérpia e outras fortificações em Piedmont e Flandres.

Jacomo Castriotto, nascido em Urbino, serviu como engenheiro o Papa Júlio III e no seu sistema os bastiões foram substituídos por torres redondas, e o recinto era coberto por baluartes destacados. Vauban veio a inspirar-se nestas propostas no seu segundo e terceiro sistema, propondo *meios revestimentos e revestimentos vazios*.

Girolamo Maggi nasceu em Anghiari, contribui para a defesa de Famagota em Chipre em 1571 e em 1564 publicou em Veneza o seu tratado “*Della Fortificatione delle Citá*”, segundo o método de Castriotto, com comentários próprios. Propôs um sistema em que os bastiões eram pequenos e tinham um flanco duplo e a cortina era provida de quatro duplos flancos.

Girolamo Cataneo que escreveu um tratado chamado “*Nuovo Ragionamento del Fabricare le Fortezze*.” construiu a primeira praça de armas.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Francesco di Marchi, nascido em Bolonha, fortificou Piazenza em 1547. O seu trabalho *“Della Architettura Militare”*, publicado em Brescia em 1599, contém 161 sistemas de fortificar e neles somos capazes de identificar a tenalha, o revelim, a contraguarda, e outras obras exteriores e destacadas, e como consequência muitos dos arquitectos militares inspiraram-se no seu trabalho e procuraram imitá-lo.

Gabriel Busca publicou em 1610 o seu trabalho *“Architettura Militare”* e é considerado como um estudioso do trabalho de Speckle da escola alemã.

Floriani, publicou em Veneza no ano de 1630 *“Defesa e Ataque de Fortaleza”* foi o primeiro a empregar um duplo caminho coberto, e é considerado o inventor da tenalha que Vauban veio a usar.

Donato Rosseti, em 1678, publicou *“Inversi Fortificattione”* e propôs um sistema com flancos duplos não recuados e com um grande revelim com flancos. Os ângulos dos ombros de cada revelim estão unidos por uma falsa-braga ou seja, os ângulos dos ombros dos bastiões e os flancos dos revelins estão unidos por uma parede destinada a prevenir a deserção, e a permitir aos oficiais ir às proximidades, sendo esta parede destruída quando se aproximava o fim do cerco para permitir que os flancos dos bastiões defendessem o fosso.

Esta escola têm como antecessores no Renascimento, **Leonardo da Vinci** e **Miguel Ângelo** como projectistas de fortificação. Podemos acrescentar os nomes de **Francesco de Giogio Martini** (1439 – 1501) que escreveu a obra *“Trattato di architettura, ingegneria e arte militare”* de 1492 e cuja obra trata dos bastiões. Acrescentamos **Alessandro D’Antoni** (1714-1786), que em 1790, publica a sua obra *“Architectura Militar”* que pensamos ser uma obra de transição e que resume vários métodos de fortificar. Devemos referir ainda os seguintes autores, **Buonaiuto Lorini** que escreveu *“Le Fortificationi”* em 1609, e **Pietro Sardi** que escreveu *“Corona Imperiale Dell Architecttura Militare”* em 1618, tendo estes dois textos sido publicados em Veneza.

6.3. A Escola Alemã.

A Escola Alemã é apenas considerada como tendo origem em 1815 contudo já antes havia arquitectos militares que se evidenciaram por uma escola teórica e não uma escola prática nos termos de Vauban. Os sistemas que propuseram eram mais ao menos difíceis de edificar e por isso não se desenvolveram muito.

Albert Durer nasceu em Nuremberga em 1471 e morreu em 1528, um ano depois da publicação do seu trabalho *“Instruções para a Fortificação de Cidades, Castelos e Burgos”*. É o primeiro que escreve sobre o tema desde a Antiguidade e sem dúvida que é o precursor desta escola. Dedicamos neste estudo, uma particular atenção à sua proposta urbana, assim como às obras de fortificação (Ver Fig. 38 na página nº 125).

A sua fortificação consistia numa muralha, flanqueada por bastiões circulares e um fosso de 50 metros. As torres tinham traçados diferentes. Num dos seus projectos estas torres tinham cerca de 25 metros de altura e dominavam o recinto fortificado. A Artilharia era instalada nas plataformas e a casamata para a artilharia e a mosqueteria permitia um fogo denso no fosso. A muralha do recinto era dupla, e o topo era provido de aberturas e coberto com um telhado. Noutro projecto, a torre tinha a mesma importância que a cortina, e continha casamatas e armazéns, e o delineamento destas torres estava melhor pensado para flanquear o fosso. No seu projecto de uma fortaleza formada por uma torre redonda, Durer tem uma dupla cercadura, com *capoeiras* para defender o fosso. As gigantescas dimensões que adoptou inviabilizaram a construção, por causa dos imensos custos que estas teriam com o uso da alvenaria.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

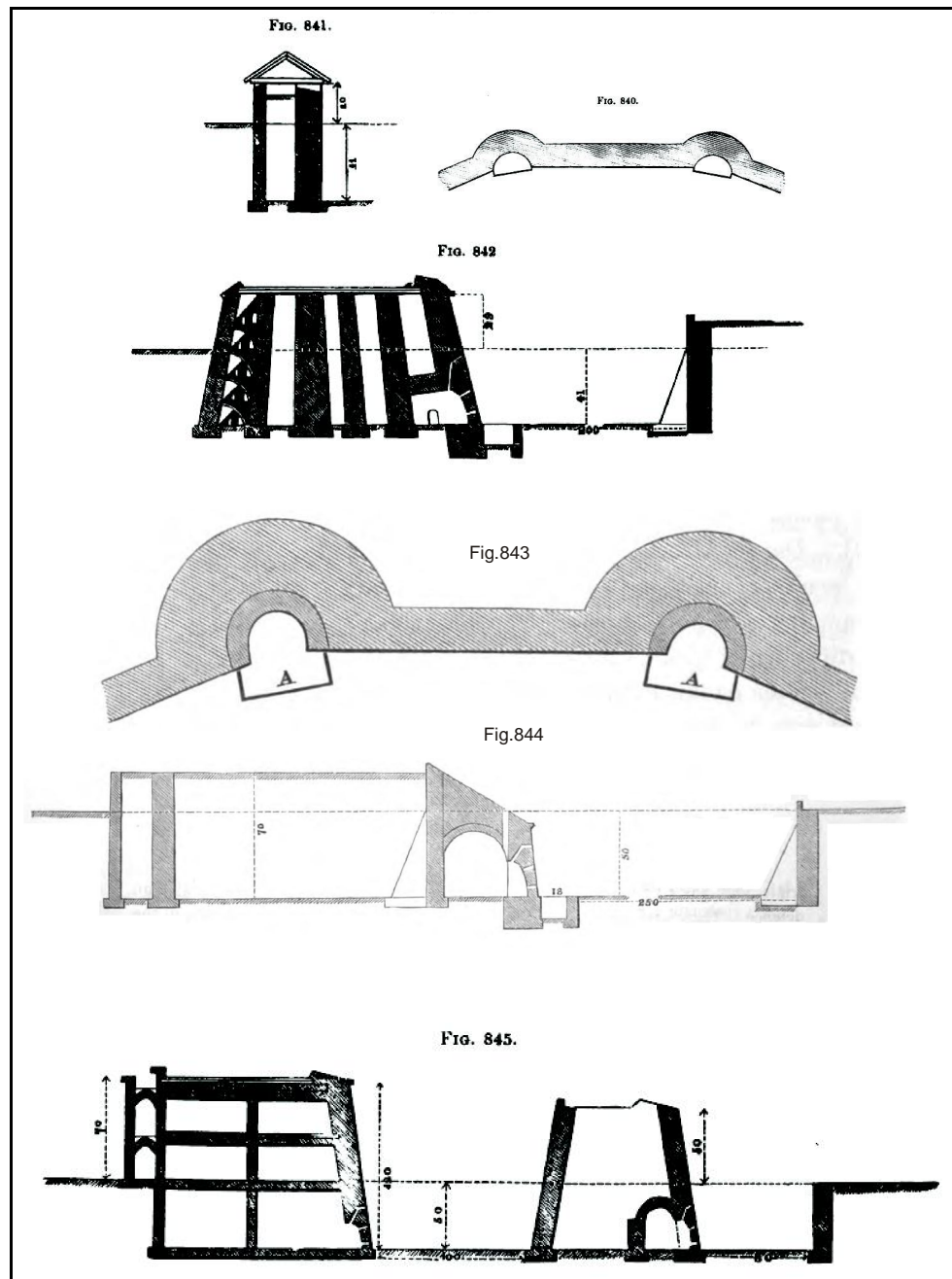


Fig. 38. Escola Alemã - Durer. Plantas e Cortes de Fortificação. Ibidem, págs.495 a 497.

Daniel Sepckle, nascido em Estrasburgo, em 1536, serviu como Mestre do Arsenal ao Imperador Maximiliano II da Alemanha, e ao Duque da Bavaria como arquitecto militar. Fortificou Ingolstad, Haguenau, Ulm, Colmar e Estrasburgo e morreu pouco antes da publicação do seu tratado "*Architectura de Fortalezas*". Baseando-se no sistema italiano indicou vários métodos de fortificar. No primeiro os baluartes eram grandes, com orelhões e cavaleiros, e os flancos eram triplos, e partes do meio e dos muros elevados eram, perpendiculares às linhas de defesa. Havia cavaleiros nas cortinas. Ver Fig. 39 (abaixo).

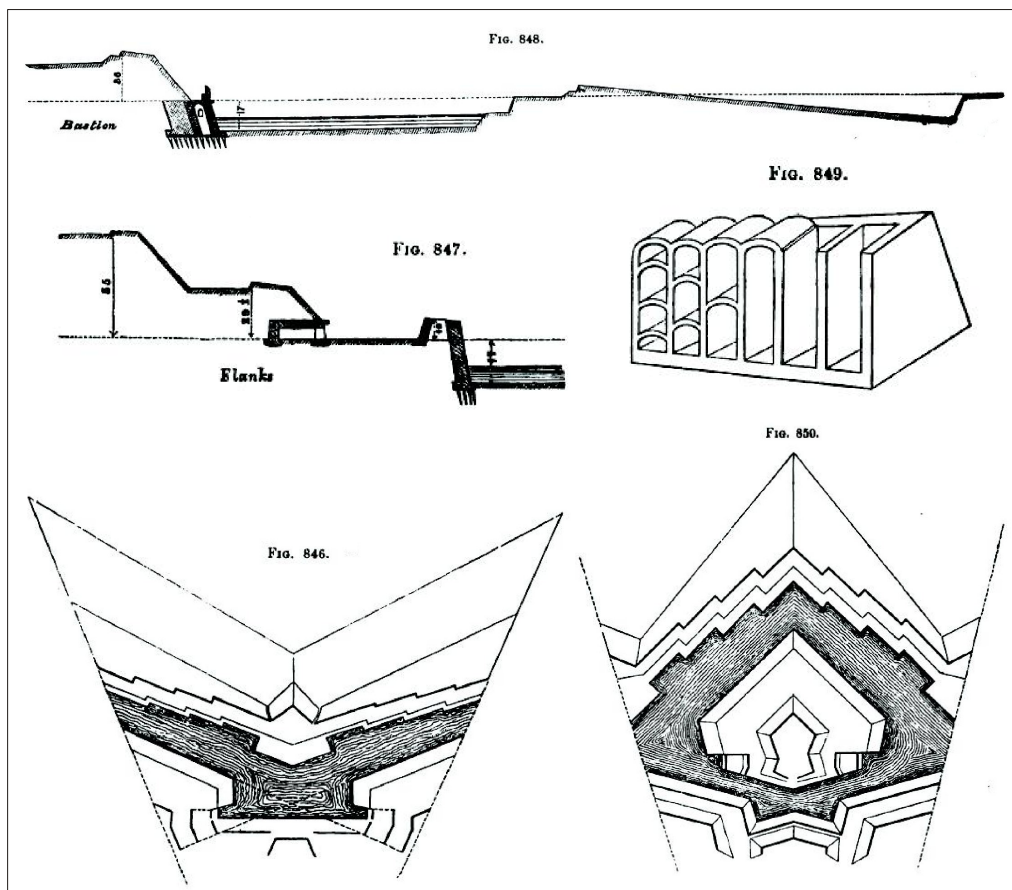


Fig. 39. Escola Alemã – Daniel Sepckle. Corte do Baluarte e dos Flancos, Perspectiva do Reparo e Plantas da Fortificação. Ibidem, págs.495 a 497.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

O caminho coberto era em cremalheira, e também substituiu o flanco por praças de armas, e adicionou para além da esplanada um fosso. Os perfis mostram os meios revestimentos com as suas falsas bragas, que serviam de caminho de ronda. As cortinas de Speckle tinham contrafortes separados a cada cinco metros, unidos no topo por arcos, que atingiam o parapeito e tornavam difícil a brecha. Chama-se a este novo modo de construir as cortinas “*em descarga*” e propõe que se construa em várias séries de arcos. No seu método reforçado, os flancos são perpendiculares às linhas de defesa, e o revelim é construído muito saliente. Enumerou alguns princípios na sua teoria e são de destacar os seguintes: quanto maior for o número de lados do polígono, mais forte é a fortaleza, porque os trabalhos mais prontamente se auxiliarão uns aos outros, e assim quanto mais recta for a linha da fortificação, mais forte ela permanecerá. Os baluartes italianos eram demasiado pequenos e portanto defendia que os baluartes grandes eram absolutamente necessários para uma boa defesa. Os cavaleiros eram necessários, em cada baluarte e cada cortina, para impedir o progresso do ataque, flanquear o fosso principal, e servir como trincheira de retaguarda para a guarnição. Uma grande parte dos flancos deveria ser perpendicular às linhas de defesa. As galerias acasamatadas eram necessárias para oferecer um fogo baixo no fosso, e manter os mineiros sapadores fora do ataque. e os grandes revelins aumentavam a força da fortificação.

O caminho coberto era considerado um dos trabalhos exteriores mais significativos e os revestimentos não deveriam ser vistos a partir do exterior tal, como o atacante deveria sempre atingir a crista da esplanada, para conseguir concretizar a brecha. Todos estes princípios passaram a ser muito considerados por todos os engenheiros da fortificação moderna.

Wilhelm Dillich (1571-1650) publicou em 1640 o seu trabalho em latim “*Peribologia*” ou “*Sistema de Fortificação*” em Frankforte. Melhorando o método Holandês, ele substituiu os revelins, em frente dos baluartes, por contraguardas, e dirigiu a contraescarpa do fosso principal, para os ângulos de ombro. O seu revelim também é uma

melhoria uma vez que os seus flancos eram acasamatados à maneira italiana Ver Fig. 40 (abaixo, nº 851 e nº 852). Noutro método Dillich adopta o traçado da tenalha tracejante.

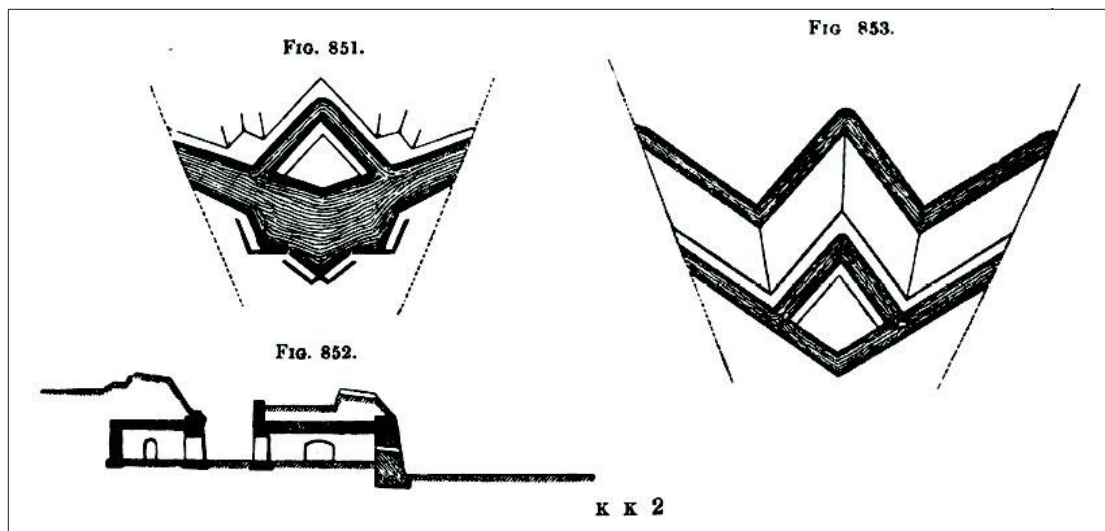


Fig. 40. Escola Alemã – Dillich. Plantas e Corte de Fortificação. Ibidem, págs.499 a 500.

George Rimpler (1636-1683) em 1673 propõe um novo sistema que chamou de “*Fortificação com meios baluartes*”, mas não ofereceu desenhos. Apenas em 1718 é que Leonhard Christoph Sturm (1669-1719) publicou um desenho com esse traçado, ele propôs a substituição da cortina por um baluarte, que pudesse flanquear o lado lateral do baluarte contíguo, e de outras obras exteriores, e ser defendido por elas, resguardando a guarnição em casamatas, de forma a preparar a defesa exterior e interior.

No seu sistema o baluarte A é chamado de “*baluarte do meio*”, ab, a b são as faces, a d os flancos secundários, dc, dc os flancos elevados, ff, ff o meio e hh, hh os flancos baixos. O baluarte é precedido por falsas bragas, m m m, a mais saliente das quais forma um “bonnet”. No outro lado do fosso principal, está um duplo caminho coberto gg, com fosso avançado. As partes salientes são ocupadas com revelins L, e a ângulos reentrantes pelo interior q e exteriores por meias luas. Os bastiões são entrincheirados por meio de fossos (pontilhados na planta) sobre os quais são lançadas pontes, carregadas com terra.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

No momento em que os bastiões forem atingidos com brechas, as pontes devem ser destruídas e a terra que ficar deve usada como parapeito. O recinto deve ser separado da cidade por um fosso, e os flancos elevados devem ter na sua gola um parapeito assim como uma casamata, para a defesa interior. Ver Fig. 41 na página nº 130

Este sistema tem grande importância, não só por ter em conta boas ideias, mas porque os princípios de Rimpler foram adoptados por **Montalembert** (escola francesa) e os engenheiros alemães da época. O sitiador deve vencer dois revelins antes de atingir a contra-escarpa, e de seguida deve atacar a falsa-braga, o baluarte, o seu entricheiramento, e de seguida retirar os sitiados das casamatas. Os fossos e obras exteriores são poderosamente flanqueados. Os entricheiramentos dos baluartes são excelentes. Por outro lado, os revestimentos das escarpas são baixos e expostos para as escaladas. Os fossos avançados podem fornecer ao sitiador um abrigo pré-fabricado, e os ângulos da defesa são preferencialmente obtusos, sendo estas condições os pontos fracos a ter consideração. Esta fortificação não é praticável, tendo em conta o grande espaço que ocupa, pelas guarnições que requer, e pela imensa implantação que requer.

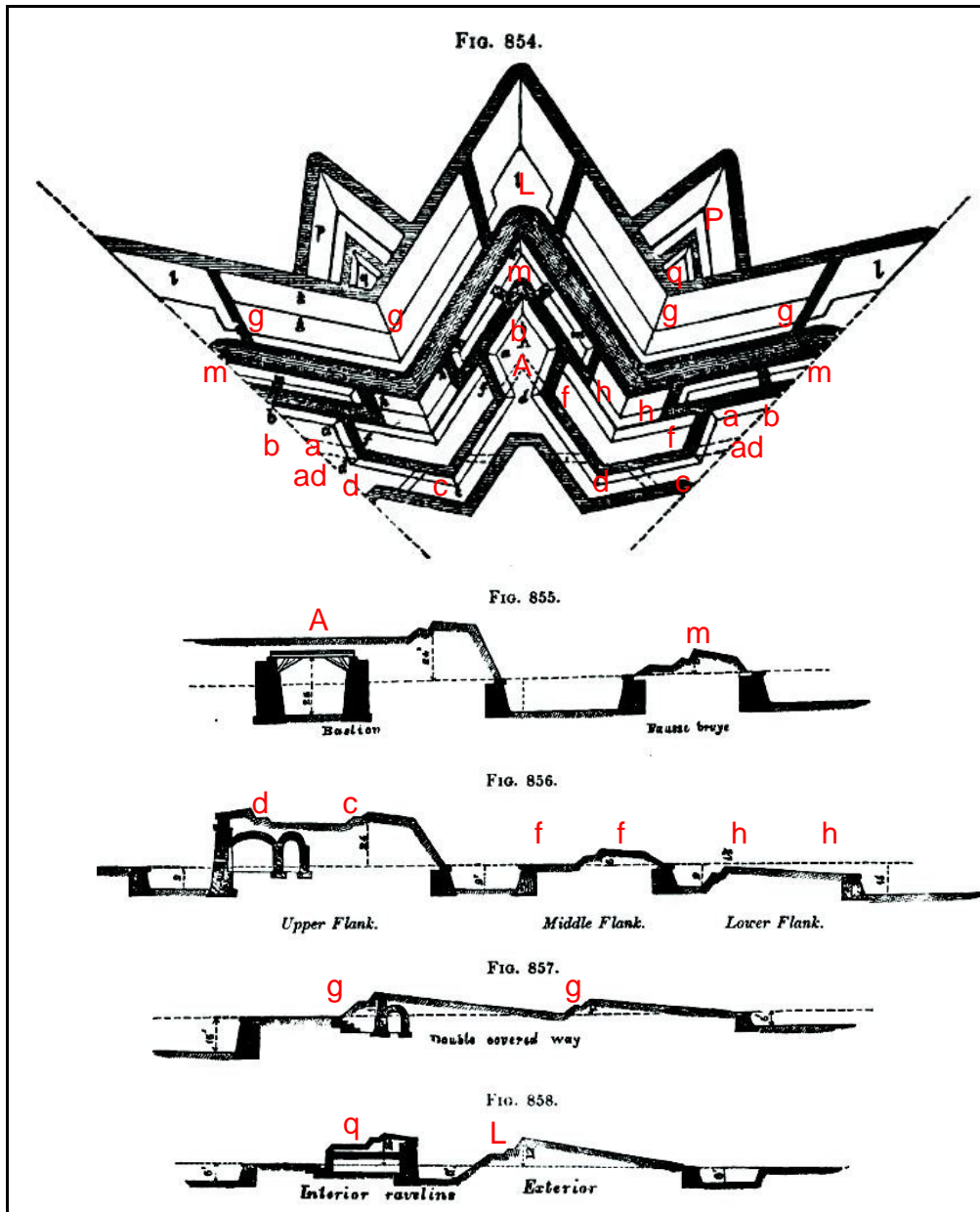


Fig. 41. Escola Alemã – Rimpler. Planta e Corte de Fortificação. Ibidem, págs. 500 a 501.

Griandel d'Ach, publicou em 1677 "*Nova Architectura Militar*" (Nuremberga), propondo diversos métodos, sendo o mais importante uma combinação dos traçados do

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

baluarte com a tenalha. O recinto é abaluartado e serve de entrincheiramento. As tenalhas são formadas por grandes revelins, traçados no prolongamento das faces dos baluartes. Os quatro flancos dos revelins e o seu reduto, devem ser destruídos por minas quando o sitiador atinge o revelim. O fosso do reduto deve ser defendido por duplo flanco, construído na face do baluarte. Entre as tenalhas, há revelins com flancos compridos. A implantação é muito extensa e a praça muito exposta ao enfilamento, contudo em 1677 o fogo de ricochete ainda não tinha sido inventado. Ver Fig. 42 (abaixo).

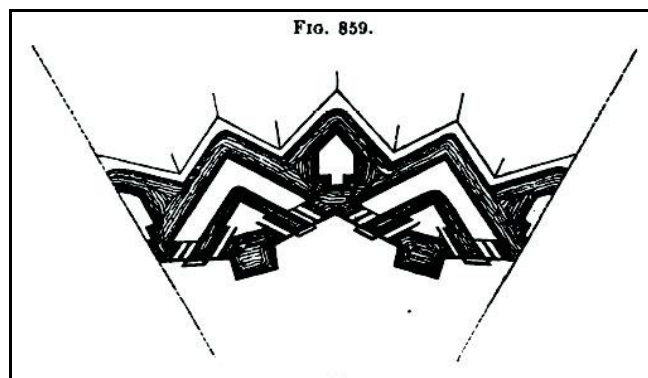


Fig. 42. Escola Alemã – Griendel d'Ach. Planta de Fortificação. Ibidem, pág. 502.

Werthmuller publicou em 1691, em Frankfurt o tratado *“Teatro das Máximas Antigas e Modernas da Fortificação”*. Uma das intenções foi propor alterações ao sistema de Pagan e ofereceu um traçado em tenalha. O recinto tinha uma falsa-braga, e na retaguarda os edifícios eram dispostos para favorecer a resistência. Os longos revelins eram flanqueados pelo recinto e os seus flancos eram pensados para oferecer fogo de reverso, no ângulo morto das tenalhas. Com o tiro de ricochete esta situação deixou de ser válida. Ver Fig. 43 na página nº 132.

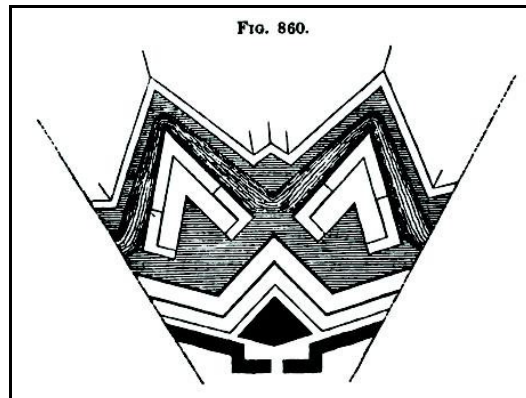


Fig. 43. Escola Alemã – Werthmuller. Planta de Fortificação. Ibidem, pág. 502.

Suttinguer, um grande partidário de Rimpler, defendia a defesa interior e a supressão das cortinas. A Fig. 44 (abaixo) representa um dos sistemas que ele ofereceu em 1699, no qual as escarpas são duplas.

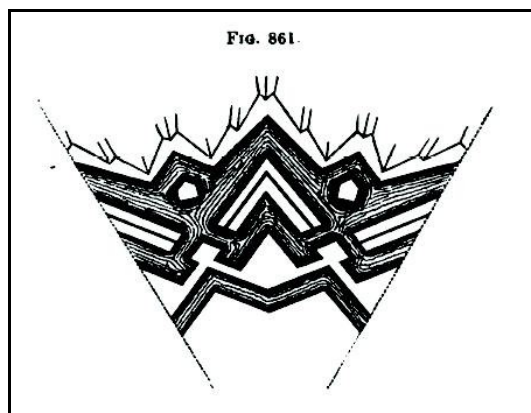


Fig. 44. Escola Alemã – Suttinguer. Planta de Fortificação. Ibidem, pág. 503.

Hermann Landsberg, nascido em 1670 serviu na Holanda e na Saxónia 1733, e morreu como general maior em 1746, tendo estado presente em vinte cercos. Escreveu a obra *“Novo Método de Fortificar Praças”* e ainda *“Fortificação para todos”* em La Haye em 1712.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Embora propondo melhorias no sistema de bastiões, nunca atribuiu contudo importância à fraca resistência oferecida pelas fortalezas em geral nos flancos curtos, que inevitavelmente este sistema não contorna, e insiste em adoptar o máximo flanco possível, e portanto mais nada do que flancos muito compridos, colocando assim de lado a figura do baluarte, adoptou a figura da tenalha. Mesmo que Grendel e Werthmuller tenham anteriormente dado um traçado similar, Landsberg foi o primeiro que apontou as suas propriedades. Ele ofereceu variados sistemas, dos quais destaca-se os seguintes pontos que dão uma ideia dos seus princípios.

Consiste basicamente em três sistemas não revestidos. O primeiro de tenalhas de 60°, A, com pequenos redentes no ângulos reentrantes, o segundo B, com uma falsa-brega com “*bonnets*”¹¹² nas saliências e o terceiro com um envelope C, com faces de 125 a 255 metros, substituindo o caminho coberto. Ver Fig. 45 na página nº 134.

No fosso principal existem redutos acasamatados M, para mosqueteria e artilharia, como também R, no fosso que separa o recinto da cidade. Propõe colocar fora do recinto os armazéns de pólvora, P. Foi prontamente percebido que as escarpas estão muito mais expostas ao enfiamento e contudo Landsberg não propõe travessas, porque se opunha a elas, porque dizia que estas davam cobertura ao inimigo. A ausência de um caminho coberto expõe a praça a um ataque de viva força, e por ter o relevo pequeno, a escalada também pode ser evitada. Não tinha provisões feitas para as sortidas, e o espaço deixado para habitações é muito curto.

Noutro método recomendado para um lugar exclusivamente militar o primeiro recinto é abaluartado, e o envelope substituído por revelins salientes com flancos duplos. Algumas “*fleches*”¹¹³ são lançadas quando a frente de ataque é conhecida, e assim

¹¹² Obra avançada para além da esplanada ou depois do fosso apresentando vulgarmente um ângulo de duas faces. É também o reforço em altura do parapeito no ângulo de uma obra com a ajuda de sacos de terra para se poder disparar a coberto sobre as banquetas.

¹¹³ Pequena obra avançada, ou redente, em que as faces (de 25 a 30 metros de comprimento) em forma de V apresentam um ângulo saliente para o campo de batalha. Esta obra é colocada na extremidade da esplanada, para sustentar um fosso avançado e para cobrir o início de uma estrada, de uma ponte, a entrada de um forte. Muito idêntico a um “*bonnet*” e luneta.

formarão uma linha avançada. Uma escarpa, segundo o modelo de Rimpler, é preparada para os bastiões.

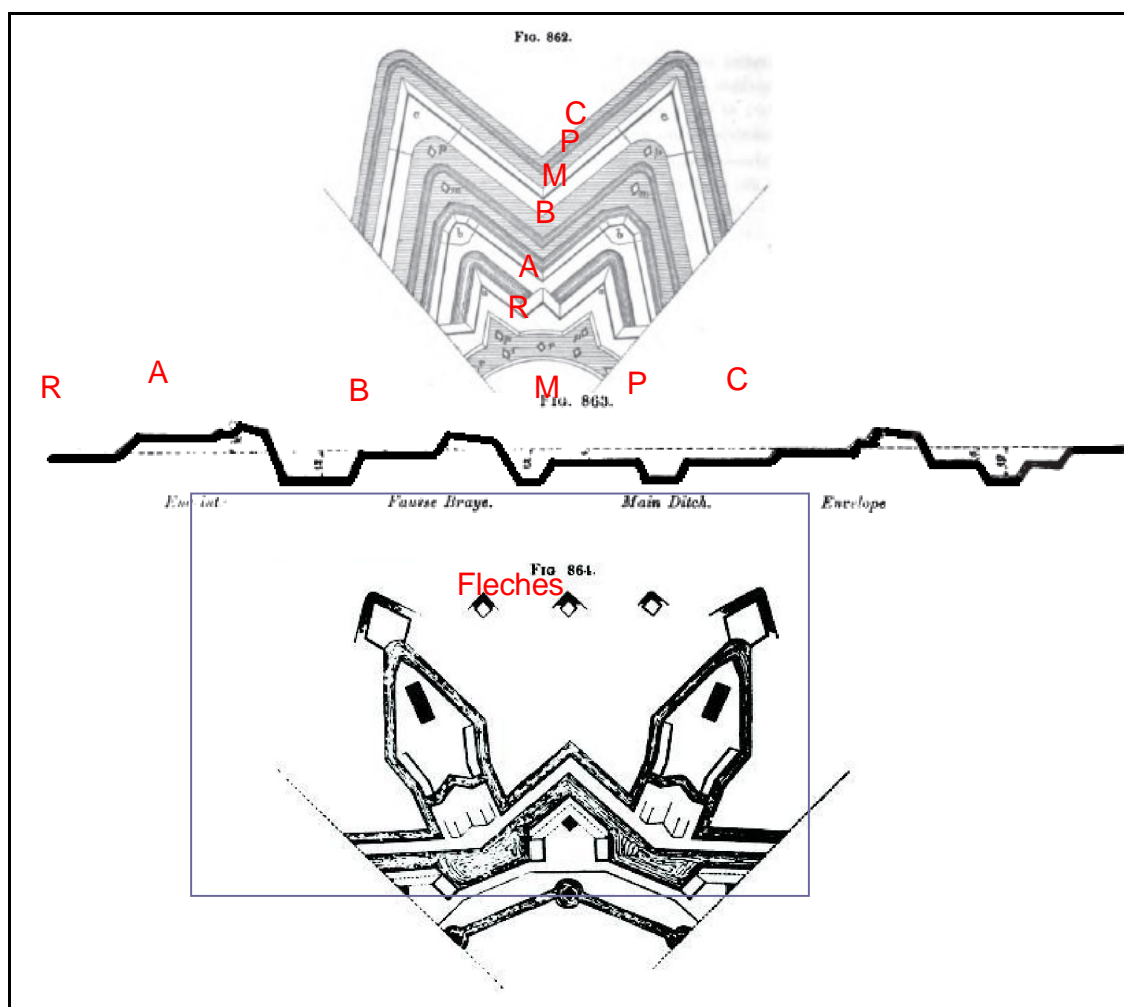


Fig. 45. Escola Alemã – Hermann Landsberg. Duas plantas de Fortificação e Corte do Recinto. Ibidem , pág. 504 .

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Voight, publicou em 1713, o seu estudo “*Novo Sistema de Fortificação.*”. Ele adoptou a tenalha com redutos acasamatados, nos ângulos reentrantes: um segundo recinto é formado por contraguardas¹¹⁴ destacadas, ver Fig. 46 (abaixo). Na linha capital dos redutos, estão revelins e tenalhas, que serviram mais tarde como modelos para Carnot. Os fossos são de maior profundidade do que em Landsberg.

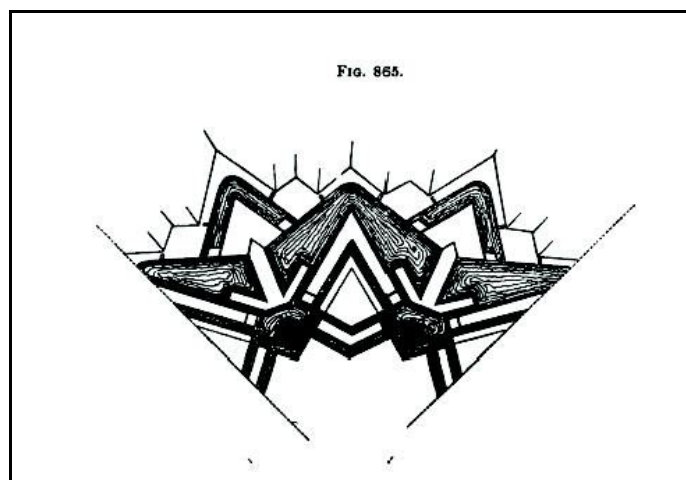


Fig. 46 . Escola Alemã – Voight. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.505.

Leonhard Christoph Sturm (1669-1719) nascido em Altdorf, foi primeiro professor de matemática em Wolfenbuttel, depois em Frankfurt e a seguir em Oder. Ganhou celebridade como arquitecto, e foi destacado por isso para servir o Duque de Mecklemburgo. É um dos mais produtivos arquitectos militares da Alemanha, e entre os seus trabalhos devemos destacar “*Comparação entre as Architecturas Militares Francesa, Holandesa e Alemã.*”, publicado em Augsburg em 1718. Ele próprio também propôs variados sistemas de traçado de baluartes e tenalhas. No método aqui representado ele imitou inicialmente Coehorn, e combinou os dois traçados. Ver Fig. 47 na página nº 136.

¹¹⁴ A Contra guarda é uma obra em forma de V que fica em frente ao baluarte.

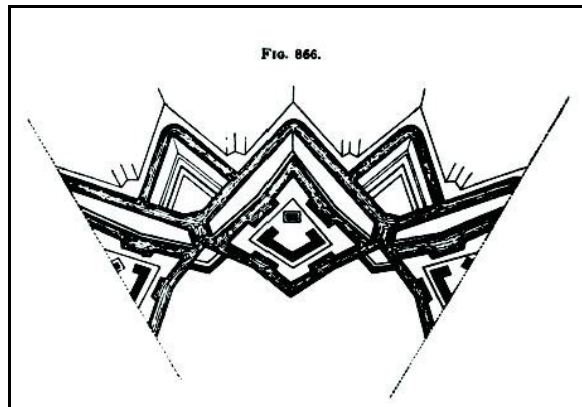


Fig. 47. Escola Alemã – Sturm. Planta de Fortificação. Ibidem, pág..506.

D'Harsch publicou em 1719 as *“Dissertações em Architectura militar”* em Friburgo e propunha que o recinto fosse apenas uma muralha com tenalhas, que formam um parapeito, e cobertas por contraguardas e lunetas. Os aquartelamentos defensivos devem ser construídos no terrapleno dos revelins. Carnot veio a adotar este sistema. Fig. 48 (abaixo).

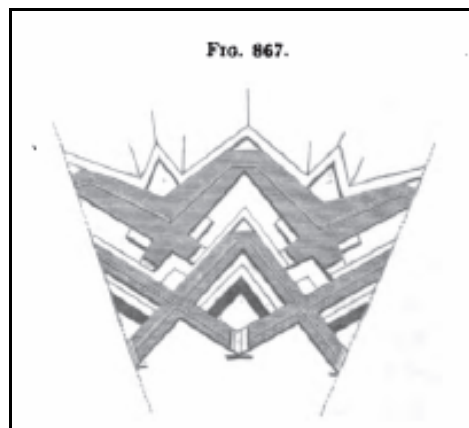


Fig. 48. Escola Alemã – D'Harsch. Planta de Fortificação. Ibidem, pág..506.

Herlin, um major no corpo dos engenheiros polacos, publicou em 1722 *“The Complete Works of Rimpley”*, em Dresden. Ele propôs um recinto de baluartes e revelins destacados, e dividiu a cidade em blocos, por duplos cavaleiros erigidos atrás da gola dos

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

baluartes. As suas cortinas eram acasamatadas com duplo parapeito e falsasbragas. Ver Fig. 49 (abaixo).

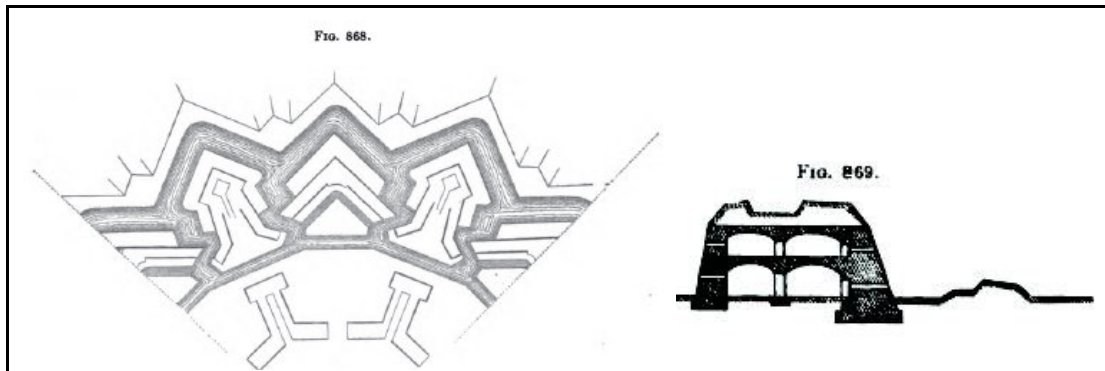


Fig. 49. Escola Alemã – Herlin. Planta de Fortificação e Corte de Cortina. Ibidem pág. 507.

Glasser publicou, em 1728 em Halle, as “Ideias sobre Arquitectura” e no seu método reforçado, que é considerado o melhor, encontramos um recinto abaluartado, revelins com redutos, contraguardas, envelopes e praças de armas reentrantes com redutos. As cortinas têm um meio revestimento, com um caminho de rondas ou falsabraca ao nível do solo. Nas capitais dos baluartes e dos revelins estão capoeiras acasamatadas, as quais estão bem cobertas e poderosamente defendidas pelos fossos, Fig. 50 (abaixo).

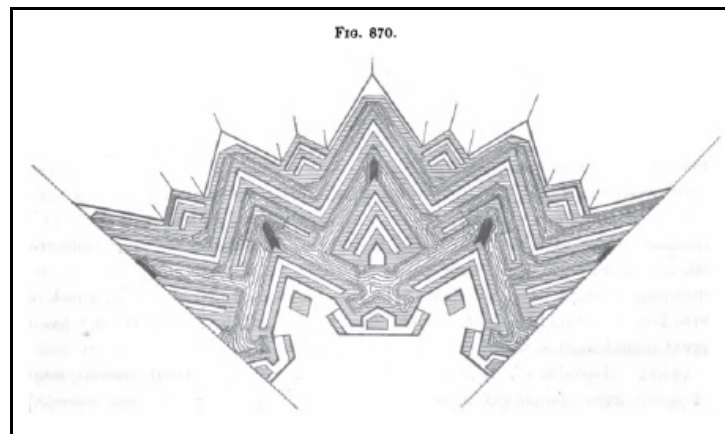


Fig. 50 Escola Alemã – Glasser. Planta de Fortificação. Ibidem, pág. 507.

Herbot era Director das Fortificações ao serviço de Wurtemberg. Em 1734 ele publicou “*Novo Método de Fortificar*” em Ausgburg, no qual ele propõe dois métodos. No primeiro os ângulos do polígono são ocupados por redutos acasamatados, cercados por aquartelamentos, com aberturas para permitir fogo de mosquetes e de artilharia. Estes devem ser flanqueados por dois redutos, e cobertos por uma esplanada, perante a qual deve permanecer uma contraguarda. As extremidades destas “*couvre-faces*”¹¹⁵ formam um flanco baixo antes dos redutos. Aquartelamentos defensivos unidos por um parapeito de terra, formam um entricheiramento geral. O fosso é aprofundado 2 metros à frente do flanco baixo, e a retaguarda do reduto formando uma escavação a partir da contraescarpa, a partir da qual é possível fazer fogo intenso sobre o fosso. No meio da cada frente estão casamatas similares com esplanadas, contraguardas e flancos extras. Um envelope de contraguardas flanqueadas por lunetas, as quais também têm as suas esplanadas, casamatas, cerca todo o recinto. O engenhoso sistema tem muitos defeitos: a delimitação da implantação é enorme, os parapeitos sem revestimento e os flancos elevados em camadas sobrepostas permitem que sejam sujeitos a um ataque de viva força e muito mais quando exista ataque por ricochete. O traçado do baluarte tem uma grande semelhança com este traçado. Ver Fig. 51 (abaixo).

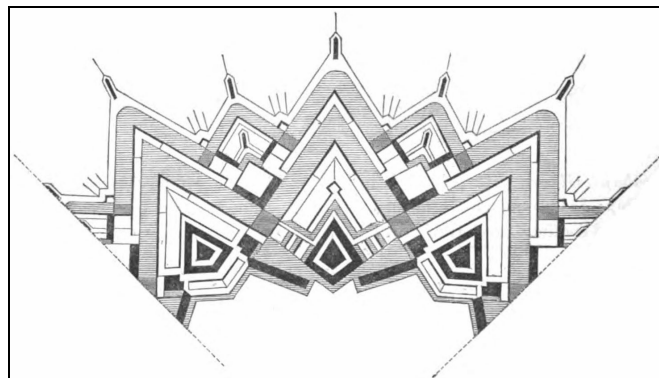


Fig. 51. Escola Alemã - Herbot. Planta de Fortificação, pág.508.

¹¹⁵ A *couvre-face* é uma obra exterior da fortificação poligonal, e tem o mesmo uso que uma contra-guarda da fortificação abuluartada e que consiste em ser edificada à frente do ângulo saliente do baluarte.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Augusto II, Rei da Polónia (1737), propôs diversos sistemas, a maioria dos quais são tão complicados como impraticáveis. O seguinte foi tentado para Witemberg. A gola das tenalhas estava ocupada por dois aquartelamentos defensivos paralelos e por redutos acasamatados. Entre todas as casamatas que ele traçou, podemos notar que há uma semelhança muito grande com o plano de **Haxo**. Ver Fig. 52 (abaixo).

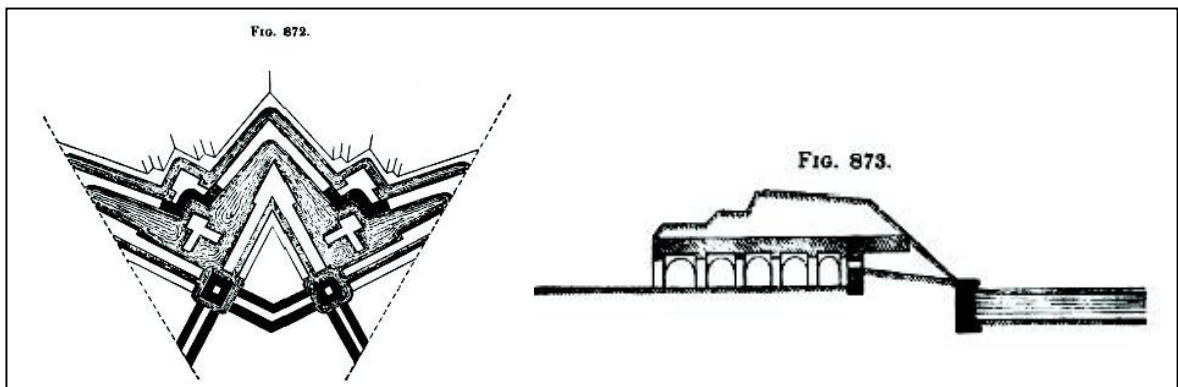


Fig. 52. Escola Alemã - Augusto II. Planta e Corte de Casamata. Ibidem, pág.509.

Pirsher publicou em 1771, “*Um Novo e Fácil Método de Fortificação.*” em Berlim. O seu recinto é circular e o fosso é ocupado por duas linhas de obras que se flanqueiam mutuamente. O caminho coberto e a esplanada são substituídos por obras avançadas. Ver Fig. 53 (abaixo).

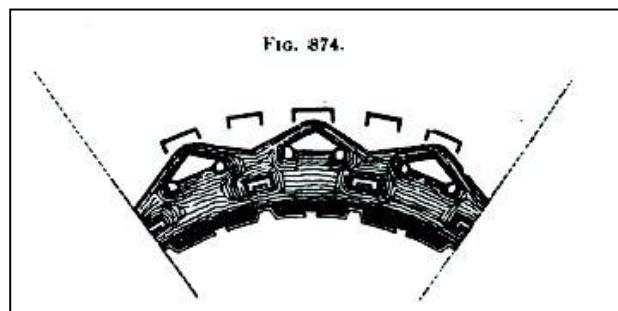


Fig. 53. Escola Alemã – Augusto II. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.509.

Virgin foi um oficial general sueco. Ele publicou em 1781, *“Defesa de Fortalezas em Equilíbrio com o Ataque.”* em Estocolmo. Este é um trabalho notável, e contém as seguintes objecções contra o sistema de Vauban, de que a brechas não podem ser vigorosamente resistidas, que a defesa interior não lhe é oferecida porque o revelim está demasiado oblíquo, e portanto o fogo do recinto é demasiado alto para atingir o fosso e que assim as contraguardas não estão devidamente flanqueadas pelo revelim e por fim de que o caminho coberto não está projectado para sortidas. Ele propõe diversos métodos mais ou menos complicados, mas não oferece perfis. Esta planta representa a sua proposta de fortificação num quadrado.

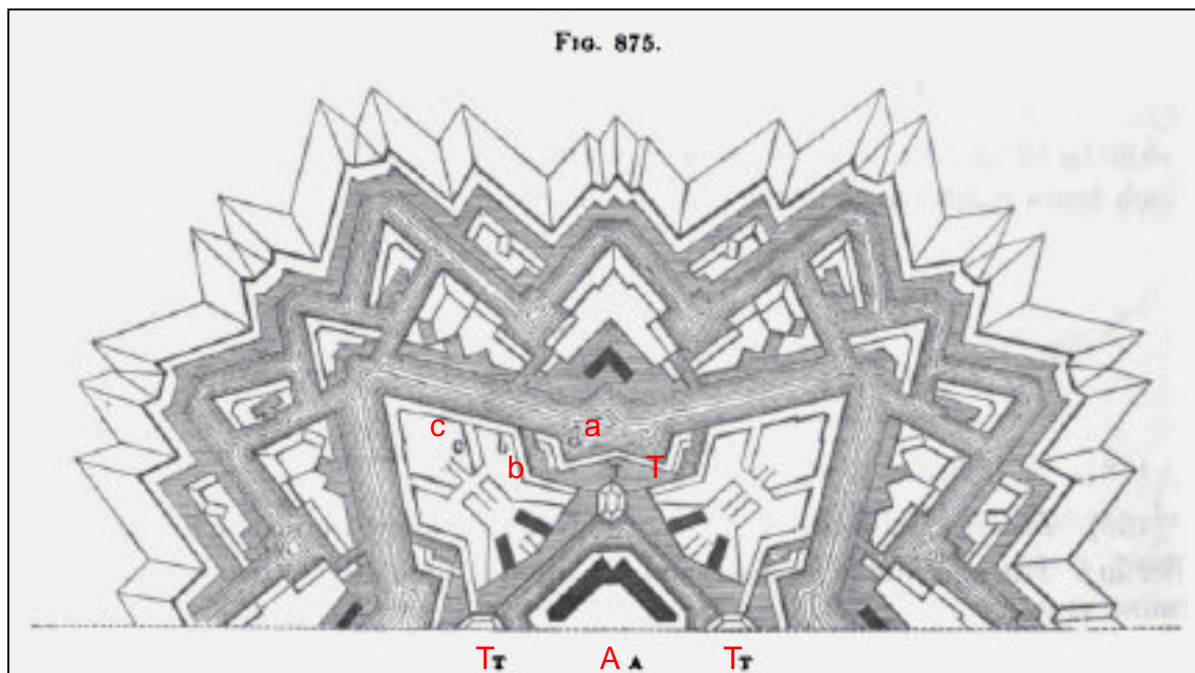


Fig. 54. Escola Alemã – Virgin. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.509.

Advogava que as cidades deviam apenas ter um muro à sua volta, assim como a construção de pequenas fortalezas ou cidadelas exclusivamente militares. Na Fig. 54 (acima) o recinto é abaluartado com triplo flanco, o flanco baixo, a, o do meio, b, e o mais elevado, c, com terrapleno respectivamente a 2, 14 e 24 pés acima do solo. Eles estariam a

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

uma tal distância que não interferiam com o serviço da artilharia, e não apenas defenderiam o fosso e olhariam por cima para o inimigo, como também poderiam fazer fogo reverso directo no alojamento do baluarte de ataque, providenciando que os seus flancos elevados teriam sido nivelados a tempo. Os baluartes são protegidos contra o tiro de ricochete por um “*bonnet*” no ângulo saliente, assim como pelos próprios flancos. As cortinas formam um ângulo reentrante e servem com a tenalha para dar fogo directo para as obras exteriores. Os aquartelamentos devem ser edificados nas golas.

A defesa interior é admiravelmente organizada por meio de torres abaluartadas, T, e um “*donjon*” ou torre fortificada, A, ambas com um igual comando aos dos “*bonnets*”. As torres eram cobertas com uma plataforma capaz de receber artilharia, e separadas da torre fortificada por um fosso com água. Esta torre fortificada de dupla altura era dividida em dois andares a que era sobreposta uma plataforma a partir da qual o baluarte podia ser atacado. Por fora, as casamatas eram montadas com canhões, destinadas a fazer fogo nos alojamentos do baluarte, e a defender a passagem do fosso. Por dentro, o primeiro andar tinha aberturas para fogo de mosquetes e o segundo servia para fogo de morteiros, donde se podia abrir fogo sobre o lado oposto do donjon, ou torre fortificada. Uma invenção que Carnot adoptou para si mesmo. Como cada face do donjon pode direccionar 24 canhões, sobre o terrapleno do baluarte, haverá assim, incluindo 32 canhões das torres, 56 canhões que o inimigo não pode visualizar, até que se aproxime do ângulo saliente do baluarte. Se adicionarmos 10 canhões dos flancos elevados dos ângulos colaterais salientes, e ainda mais 20 cujo espaço pode ser facilmente encontrado, no terrapleno das cortinas não atacadas, haverá portanto 86 canhões para receber o sitiador na brecha, mesmo sem o poder de fogo de morteiros, o que constituiria de facto uma enorme dissuasão.

Para as obras exteriores, que consistem de revelins, contraguardas, tenalhões, e caminho coberto, se deve pensar da forma do parágrafo anterior. O revelim que é munido de um “*bonnet*”, no ângulo saliente, e de uma galeria com aberturas sob a sua cortina, flanqueando poderosamente as contraguardas, com os seus flancos recuados. As contraguardas devem dar um bom fogo na capital do baluarte. Os tenalhões actuando

como face de cobertura, couvre face, para as contraguardas. O caminho coberto com duplo terraplino, deve receber força adicional a partir das suas lunetas. Este caminho coberto, ainda que sem traversas, não é muito mais exposto ao ricochete, e pode oferecer uma séria resistência, uma vez que o revelim é muito pequeno, e o inimigo pode simultaneamente coroar o seu caminho coberto e o das contraguardas.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

6.4. A Escola Holandesa.

Esta escola adquiriu relevância a meio do séc. XVI e espalhou-se durante as lutas pelas guerras de independência. A necessidade de recursos, tempo e dinheiro, e a natureza aquosa do solo, conduziu os holandeses a adoptar fortificações quase inteiramente construídas com terra e madeira. Nesta escola, a alvenaria é raramente empregue. O comando é pequeno, o número de obras exteriores é considerável, especialmente de *obras cornas* e de *obras coroadas*, e o carácter defensivo deste tipo de obras fortemente marcado. A fórmula dos traçados é geralmente complicada por construções geométricas. Os mestres desta escola são indicados de seguida.

Adam Freytag que publicou a “*Nova e Aumentada Architectura Militar*” em 1630 em Leyden. No seu método ele fixa o máximo de ângulos para o baluarte em 90°. Os flancos são perpendiculares à cortina, e todo o recinto está cercado por uma falsabraga a um nível idêntico ao do solo. Os ângulos salientes dos baluartes são cobertos por lunetas, e as cortinas por revelins. As escarpas não têm revestimento. A principal defesa desta fortificação reside no fosso húmido, porém falha quando há ambiente para gelar. Os revelins são demasiado pequenos para cobrir cada cortina, e as lunetas quando tomadas, oferecem alojamento vantajoso para o inimigo. Ver Fig. 55 (abaixo).

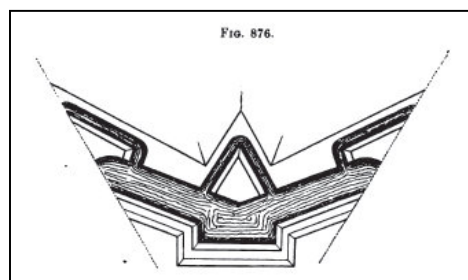


Fig. 55. Escola Holandesa – Freitag. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.512.

Samuel Maralois publica, em Amsterdão em 1627, a *“Arquitectura Militar”*, e também adopta a falsabraga: os flancos são recuados e acasamatados. Fig. 56 (abaixo).

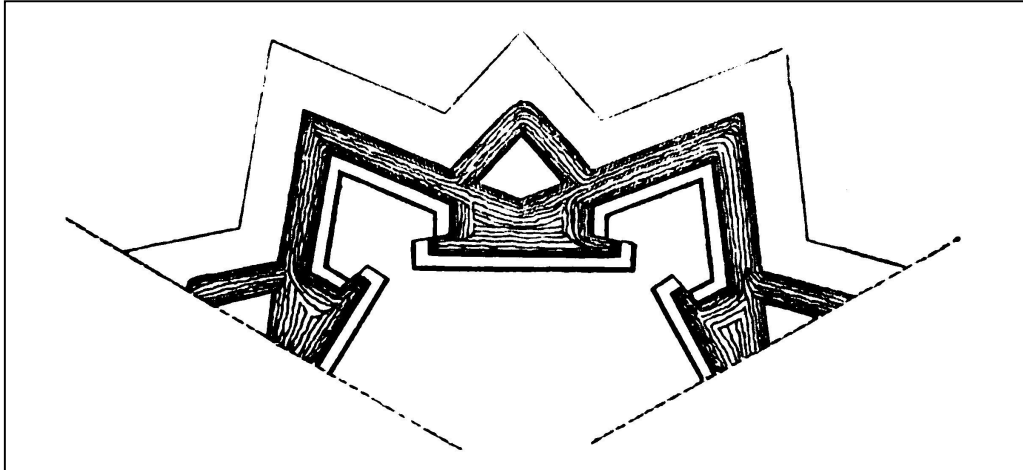


Fig. 56. Escola Holandesa – Maralois. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.512.

Volker, em 1666, propõe um revelim largo, flancos triplos e a falsa braga.

Medler em 1670 dá um traçado que difere daquele de Freitag pela ausência de revelins nos ângulos salientes dos baluartes.

Russenstein em 1670 segue Pagan com a diferença de que os seus baluartes são simples e dá um revestimento a toda a escarpa. Ver Fig. 57 (abaixo).

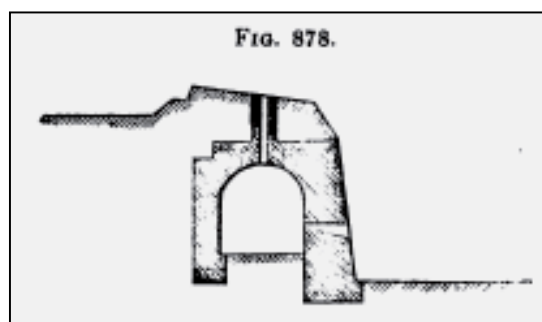


Fig. 57. Escola Holandesa – Russenstein. Corte de Baluarte com Revestimento. Ibidem, pág.512.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Scheiter em 1672 publica “*A Novíssima Prática Militar*” em Brunswick e empresta de Castriotto, o baluarte destacado, dá-lhe uma falsabraga, assim como um recinto, e envolve o seu lugar por um duplo caminho coberto. Entre as suas propostas, devemos destacar as suas contraguardas, que consistem de duas paredes de 18 pés de espessura afastadas em 50 pés, com uma cobertura em madeira e terra; o espaço interior é dividido em dois andares por um pavimento, oferecendo espaço confortável para duas camadas de canhões sobrepostos. Ver Fig. 58 (abaixo).

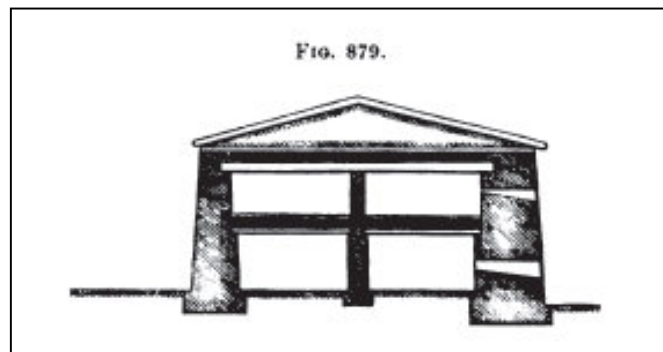


Fig. 58. Escola Holandesa – Scheiter. Corte de Contraguarda. Ibidem, pág.513.

Neubauer em 1671 dá às praças de armas reentrantes um reduto que é imitado por Cormontaigne, e propõe seis flancos abrigados.

Heideman em 1673 imita Speckle.

Heer em 1689, com os seus doze sistemas, surge a seguir e depois vem Coehorn, que é chamado de a cabeça do Moderna Escola Holandesa, tal como Freytag e Marolois eram chamados de cabeças da Escola Antiga Holandesa.

Minno Coehorn nasceu em Leeuwarden em 1641. Serviu como distinção nas guerras de 1672-76, e subiu à patente de Tenente General. Defendeu Namur contra Vauban em 1672 (ver pág.36, Cap.II deste estudo) e conduziu diversos cercos durante as guerras da Liga de Augsburgo, e da Sucessão Espanhola. Era um excelente oficial General, e forçou as linhas francesas entre Scheldt e o mar, em 1703. Morreu em 1704. O

seu principal trabalho é a *“Nova Fortificação”* publicado em Leewarden em 1702. O seu método de ataque era exactamente o oposto do seu contemporâneo e rival de combates, Vauban. Enquanto o engenheiro francês avançava vagarosamente e cautelosamente, poupando vidas e entrincheirando-se a cada passo, Coehorn sacrificava tudo ao tempo, e confiava-se a um excessivo e submergente fogo de artilharia e assaltos audaciosos. Em Bona, em 1730, ao lado de um parque grande de armas pesadas, empregou 500 pequenos morteiros para lançar granadas.

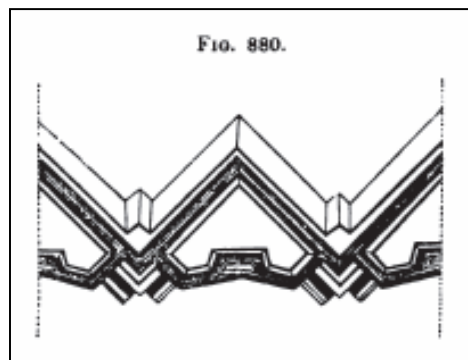


Fig. 59. Escola Holandesa – Coehorn. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.514.

Podemos aqui dizer algumas palavras acerca do seu método que usou quando fortificou um ponto elevado que comandava em Groninguen. É inteiramente diferente dos seus três sistemas, como se pode ver na Fig. 59 (acima), e consistia em obras independentes de tal forma combinadas, que a perda de uma delas não decidia a queda de todas as outras.

No exterior, as obras apresentavam-se como tenalhas, cujos fossos húmidos eram flanqueados por duplas transversas, que eram elas próprias isoladas pelo fosso.

No interior, a gola de cada tenalha era fechada por uma frente abaluartada com um parapeito fraco, de forma a poder ser destruído a partir do interior da praça, uma vez que se deveria encarar a possibilidade de o inimigo tomar esta tenalha. As escarpas e contraescarpas eram revestidas, e o caminho coberto envolvia o todo.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Acrescentamos **Henry Alexis Brialmont** (1821-1903), nascido na Holanda e tenente do exército holandês, foi general no exército belga. Fez um Atlas no seu “*Traité de Fortification Polygonale*” (Ver Fig. 60 (abaixo)), que trata sobretudo dos fortes destacados e bastionados. Pensamos que este militar está na transição da fortificação para o séc.XX, tendo produzido grande número de obras escritas no séc.XIX.

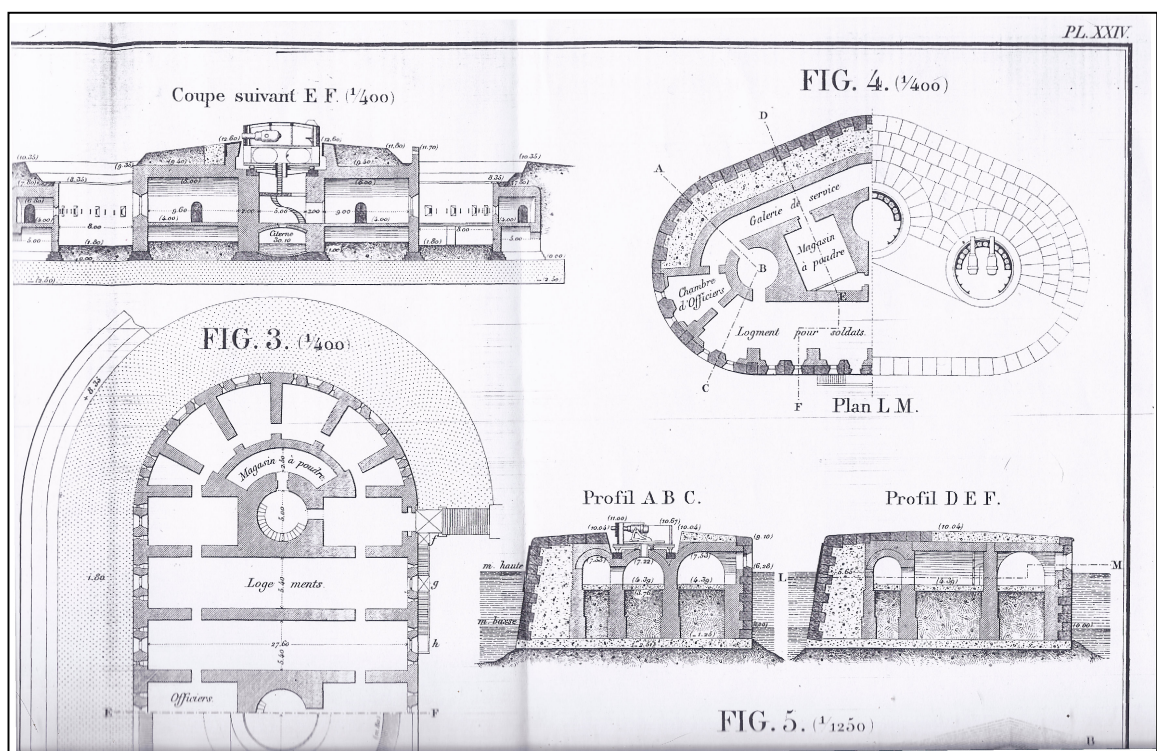


Fig. 60. Plantas e Cortes de Fortes destacados e bastionados. Brialmont, A. *Atlas – Traité de Fortification Polygonale*. J. Dumaine, Pairs, 1869, fragmento da Prancha XXIV.

6.5. A Escola Francesa.

O primeiro engenheiro que começou a alterar as fortificações em França foi um espanhol, **Pedro de Navarra**. Ele serviu no exército espanhol contra os Mouros e contra os Franceses, e foi feito prisioneiro ao início da batalha de Ravena, em 1512, e de seguida entrou ao seu serviço. Ele foi o primeiro a introduzir as minas e as contraminas. Fez as brechas nos castelos de Nuovo e Del Ovo em Nápoles, em 1503 através das minas. Contemporâneos de Pedro eram os dois engenheiros **Micadel** e **La Fontaine**, mas nenhum deles deixou trabalho. O sistema italianno foi adoptado, e Catarina de Medicis convidou diversos arquitectos militares italianos para servirem em França. como **Adam de Crapone, Campi, Bellarmato, Bephano, Castriotto de Urbino**, e por acção destes as cidades de Landricières, Philippeville, Thionville, Metz e muitas outras foram fortificadas.

Beroil de la Treille é o primeiro autor francês de fortificação, mas seguindo os princípios italianos e escreveu "*Manière de fortifier les Villes et Chateaux*" e que foi publicado em 1557 em Lyons.

Errard de Bar-le-Duc é considerado a cabeça da escola francesa. Ele publicou em 1594, "*Fortification démontrée et réduite en Art*" e construiu as cidadelas de Amiens e Verdun, e também fortificou Montauban e Sedan. Pertencia ao corpo de engenheiros militares formado em Sully em 1692. Foi o primeiro a fixar o valor de 60° como mínimo para os ângulos salientes dos baluartes e que também adoptou o valor de 290 metros de comprimento máximo para a linha de defesa e quem fortificou para o lado exterior do polígono. O seu sistema é considerado como sendo inferior ao sistema italiano. Tinha como rival **Claude Chatillon**, o qual pela primeira vez, empregou soldados em vez de trabalhadores assalariados para trabalhar nas trincheiras. Ver Fig. 61 na página nº 149.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

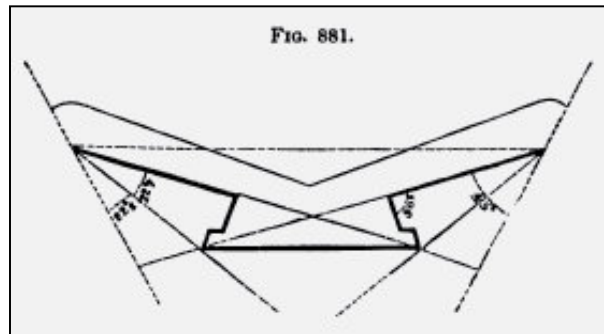


Fig. 61. Escola Francesa - Errard de Bar-le-Duc. Desenho de Fortificação Ibidem, pág.515.

Antoine de Deville, nascido em Toulouse em 1596, morreu como general em 1657, e publicou em Lyon no ano de 1628, “*Les Fortifications du Chevalier Antoine Deville*”, e em 1639 “*De la Charge des Gouverneurs des Places*”, um trabalho muito recomendado por **Carnot**. Foi o primeiro a escrever sobre as minas. Fortificou Calais e Montreuil entre outras. O seu sistema é uma mera modificação da frente italiana. Ver Fig. 62 (abaixo).

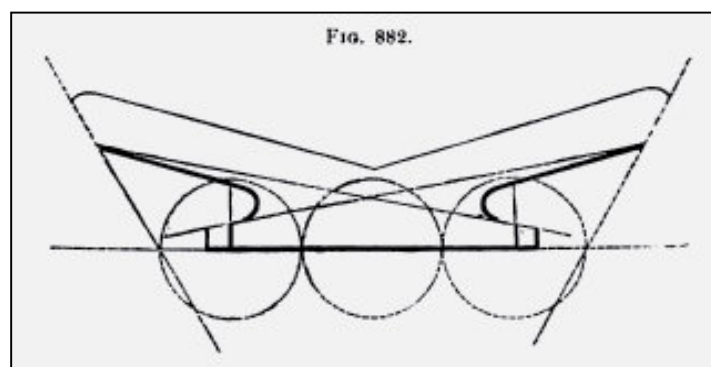


Fig. 62. Escola Francesa – Antoine Deville. Desenho de Fortificação. Ibidem, pág.515.

Blaise François de Pagan, nascido em Avignon em 1604, entrou ao serviço do exército quando tinha doze anos de idade, servindo com distinção, e tornando-se general em 1642. Ainda que tenha perdido a vista, dedicou-se ao estudo da Fortificação e da Matemática até à sua morte em 1665. Entre vários trabalhos sobre Astronomia, ele publicou em 1645, “*Les Fortifications de M. le Comte de Pagan*”, em Paris. Este tratado é muito importante para a história da fortificação moderna em Portugal.

Pagan melhorou muito a arte, e antecipou o trabalho para Vauban. Ele adoptou três tipos de Fortificação, a grande, a média e a pequena. Na primeira, a frente é de 390 metros, na segunda 350 metros e na terceira de 312 metros. Ele foi o primeiro a empregar a perpendicular, que é igual a 58 metros, para desenhar a linha de defesa.

As faces do Bastião são aproximadamente um terço da cortina. Os flancos são perpendiculares às linhas de defesa. O fosso é de 30 metros de largura no ângulo saliente do baluarte, e sua contraescarpa é apontada ao ombro do baluarte. Dentro de cada baluarte ele constrói um entrincheiramento interior, sendo a sua linha magistral paralela ao recinto e a 32 metros deste. O flanco é triplo, o primeiro é recuado e ao nível do solo, o terceiro ao nível do interior do bastião e o segundo a um nível intermédio. O revelim tem 30 metros de face, e ocasionalmente recebe um reduto. Uma contraguarda por vezes cobre os baluartes. Ver Fig. 63 (abaixo).

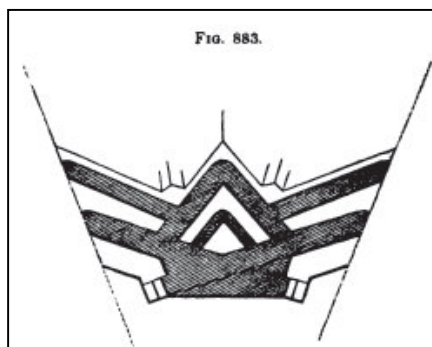


Fig. 63. Escola Francesa – Pagan. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.516.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Noutro método chamado de “*re-inforçado*”, o recinto é precedido de um envelope contínuo, como se vê na Fig. 64 (abaixo).

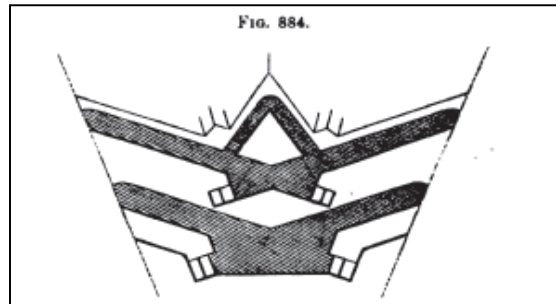


Fig. 64. Escola Francesa – Pagan. Planta de Fortificação – método re-inforçado. Ibidem, pág.516.

Apesar das muitas vantagens que o método de Fortificação de Pagan possui sobre os seus predecessores, contém diversos defeitos, entre os quais ,devemos mencionar, a possibilidade de se fazer a brecha na cortina, a partir da praça de armas reentrante, por meio de se contornar para o baluarte interior. Os triplos flancos são também deficientes uma vez e os defensores ficam demasiado expostos aos “*splinters*”¹¹⁶.

Sebastien le Preste de Vauban, nascido em Saint Leger em 1633, entrou ao serviço em 1650, e veio a ser general em 1688, morrendo como Marechal de França em 1707. É o melhor engenheiro que a França produziu. Nunca escreveu sobre o seu método. Fortificou trinta e três praças, e melhorou mais de 300, e os seus sucessores em comparação com os seus trabalhos, têm os classificado, por ordem da simplicidade, em três sistemas. Conduziu cinquenta e três cercos. Melhorou tanto os meios de ataque, que os meios de defesa, nunca acompanharam a sua evolução. Em 1673, durante o cerco de Maastricht ele inventou as paralelas, e em 1683 durante o cerco de Luxemburgo, as defesas dos cavaleiros, e em 1697, no cerco a Ath, o fogo de ricochete. Deixou doze volumes manuscritos (apenas alguns foram publicados) chamados de “*Mes Oisivités*”. Os volumes 8 e 9 tratam do “*Ataque e Defesa das Praças*”. Entre as fortalezas que ele

¹¹⁶ Projéteis de lascas de pedra que resultam dos impactos na cortinas das escarpas mais elevadas.

construiu devemos nomear Dunkerque, as cidadelas de Lille, Ath e Charleroi, Maubeuge, Saarlouis, Phalsburg, Longwy, a cidadela de Estrasburgo, Toul, entre muitas outras. Ver na pág.37 o Capítulo II, sobre História Militar e da Guerra, que refere Vauban.

Allain-Manesson Mallet (1630-1706), nasceu em Paris. Serviu como engenheiro militar no exército Português sobre as ordens do Marechal Shomberg. Em 1671 publicou os seus *“Travaux de Mars ou L’Art de la Guerre”*, o primeiro livro verdadeiramente valioso sobre a matéria. Em 1667, ele fortificou os castelos de Arronches e Ferreira em Portugal.

François Blondel (1617-1686) nasceu em Ribemont. Depois de ter trabalhado na Alemanha, Itália e noutros lugares, ele desempenhou missões diplomáticas no Egipto e na Turquia, e tornou-se um arquitecto famoso. Em 1683 publica em Paris a *“Nouvelle Manière de Fortifier les Places”* e Luís XIV, recompensou-o com o título honorário de Marechal de Campo.

No seu sistema, ver Fig. 65 (abaixo), os seus baluartes são largos e agudos. Os seus flancos são longos e triplos. Os baluartes são cobertos com contraguardas, cujos fossos, tal como os dos revelins, são defendidos por baterias baixas. Pequenos revelins são substitutos para os redutos das praças de armas reentrantes. É fraco quanto à configuração, contudo bastante dispendioso quanto à alvenaria a empregar.

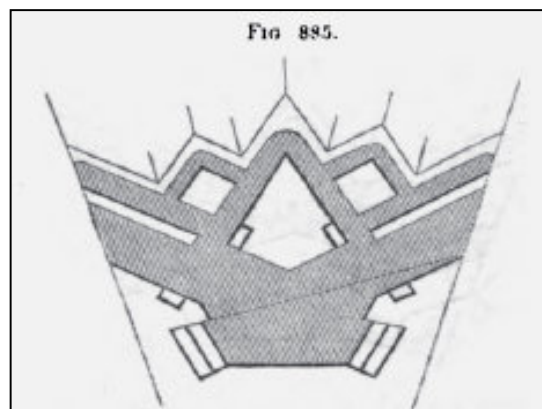


Fig. 65. Escola Francesa – Blondel. Planta de Fortificação. Ibidem.pág.517.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Bernard, publica em Amsterdão no ano de 1689, *“La Nouvelle Manière de Fortifier les Places”*. Ele propõe um recinto duplo coberto por contraguardas e revelins tendo faces altas e baixas. Os baluartes exteriores podem ser isolados, depois do inimigo abrir a brecha, por destruição dos flancos, ver Fig. 66 (abaixo). Ele deu outros dois métodos que são baseados igualmente em princípios positivos.

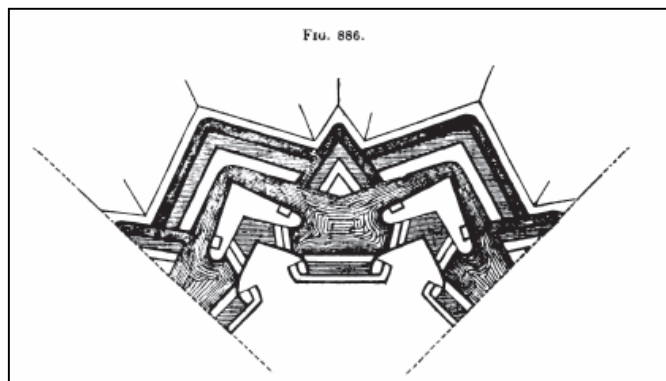


Fig. 66. Escola Francesa – Bernard. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.518.

Saint Remy, propõe um recinto composto de fortes isolados bem protegidos por revelins, contraguardas e lunetas. Cada forte contém um aquartelamento, para a guarnição. O defeito capital deste sistema é que a perda de um dos fortes, faz com que os que sejam colaterais, fiquem desprotegidos em metade do seu perímetro. Ver Fig. 67 (abaixo).

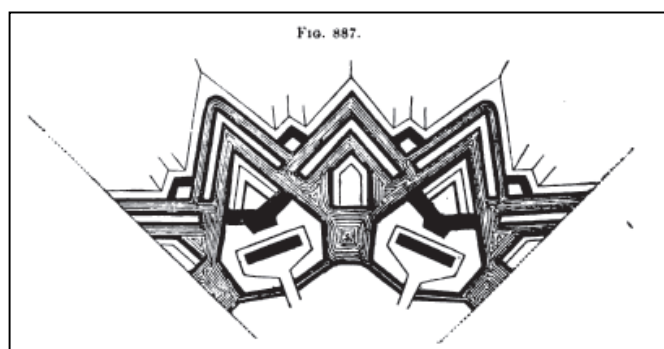


Fig. 67. Escola Francesa – Saint Remy Lendy. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.518.

Rosard, de início nos engenheiros de França, veio a ser Director das Fortificações na Bavaria. Em 1731, publicou em Nuremberga a *“Nouvelle Fortification Française”*. No seu sistema, que seria bom se o recinto não fosse exposto a ser atingido a partir do caminho coberto do revelim, os baluartes e os revelins são entrincheirados, porque os flancos são formados por boas casamatas, que asseguram a defesa do fosso principal. Os tenalhões e as contraguardas contudo, não cobrem suficientemente o baluarte e o revelim. O primeiro caminho coberto tem praças de armas recuadas, e o segundo é defendido por lunetas, o qual comunica com a praça por meio de galerias. Ver Fig. 68 (abaixo).

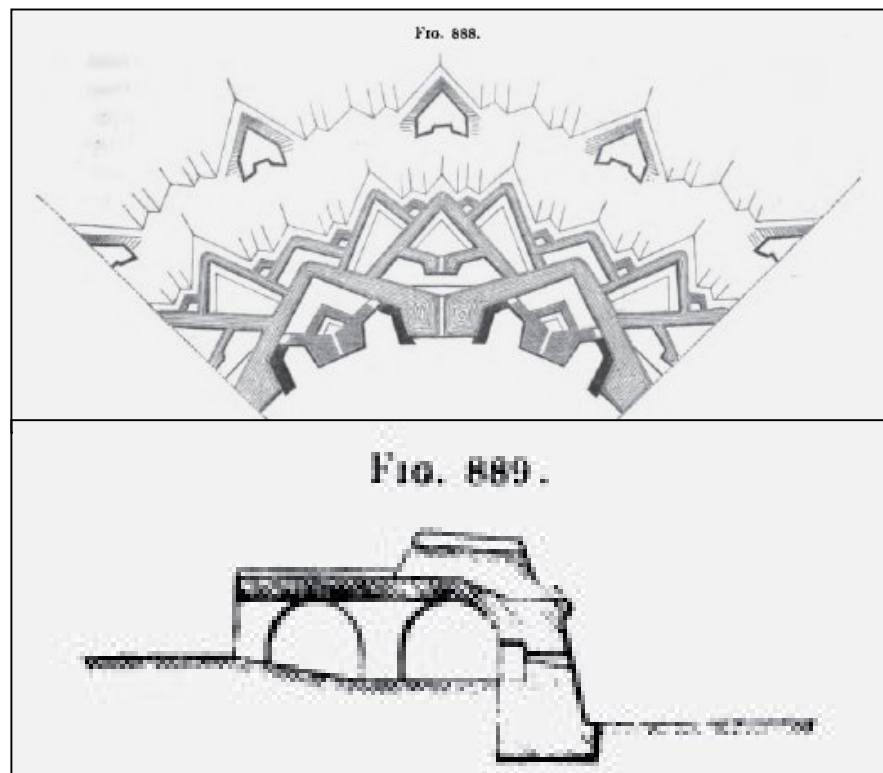


Fig. 68. Escola Francesa – Rosard .Planta e Perfil de Galerias de união à Praça . Ibidem, pág.519.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Cormontaigne, é suposto ter nascido em 1692. Em 1716, entrou no corpo de engenheiros, e muito cedo adquiriu uma celebridade europeia pelas numerosas publicações sobre fortificação, nos quais corrigiu os métodos de Vauban. Em 1728, construiu em Metz a obra corna do Fort de Moselle, e em 1733 o de Bellecroix, no qual foram encontrados a maioria dos melhoramentos que ele propôs. Em 1734, distinguiu-se nos cercos de Traerbach e Philipsburgo. Em 1738 construiu a coroa de Yutz em Thionville. Em 1744 esteve nos cercos de Tournai, Friburgo, Menin e Ypres, entre outros. Morreu em 1752 como general. Deixou várias memórias, as quais foram publicadas muito depois da sua morte sob o título de *“Memorial pour la fortification, l’attaque et la defense des Places”*, publicadas em Paris em 1809. Um trabalho mais completo foi publicado em 1835.

Bernard Forest de Belidor, (1697-1761) nasceu na Catalunha, de pais franceses. Serviu no corpo de engenheiros durante várias campanhas e depois tornou-se professor na escola de artilharia de La Fere, e general inspector dos sapadores. Inventou os globos de compressão, que são experimentados em Bizi, em 1753. É autor de vários trabalhos, entre eles mencionamos *“La Science des Ingénieurs”* de 1749 e *“Architecture Hydrique”* de 1750. Ele propôs variados sistemas, mas oferecendo desenhos. O seguinte recorda os trabalhos de Rosard, mas não é tão bom:

Um primeiro recinto consiste em pequenos baluartes, um segundo recinto de grandes baluartes com entrincheiramento e um terceiro com obras exteriores, um revelim defendido por um reduto que cobre os flancos recuados, e é precedido de uma luneta acasamatada, tenalhões com flancos recuados, baixos e acasamatados. Os redutos das reentrantes praças de armas, são formados por muros com aberturas para fogo de armas. A esplanada é, além do mais, defendida por lunetas. A profusão de alvenaria torna este sistema impraticável, e o grande número de obras exteriores necessitaria de um guarnição muito forte e numerosa. Os seus méritos são os de obrigar o sitiador a empregar um grande número de artilharia, para produzir fogo de ricochete numa frente, e passar sucessivamente por quatro períodos de baterias de brecha. Ver Fig. 69 na página nº 156.

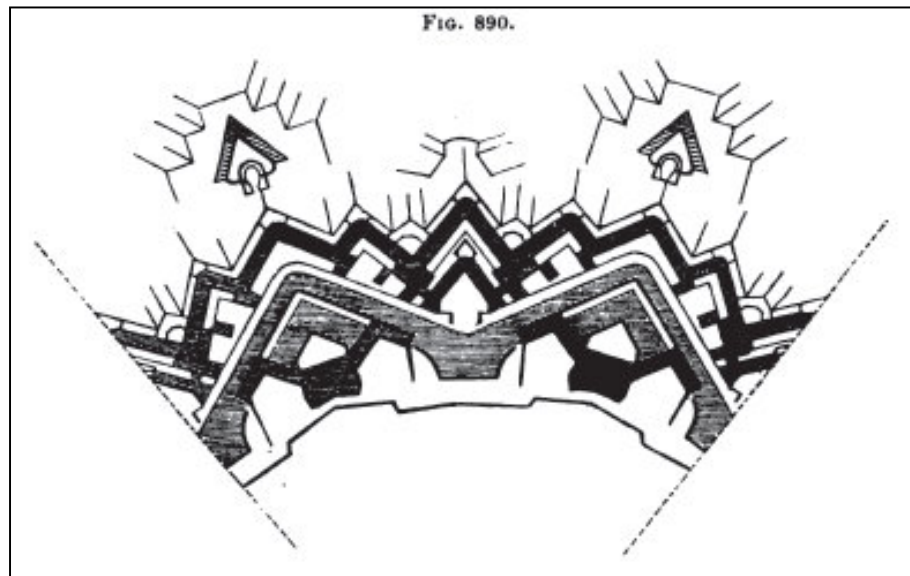


Fig. 69. Escola Francesa – Belidor. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.520.

Rotteberg, em 1774 publicou "*L'ingénieur Moderne*" em Haya criticando Vauban sem moderação, e até sem reserva, e empresta conceitos de Rosseti, Rimpler, Coehorn e Landsberg. O seu recinto consiste de um cinto de fortes e cavaleiros isolados, e de uma cortina que é acasamatada. Uma parede acasamatada, situada no fosso no ângulo saliente do baluarte, unindo-se ao cavaleiro, serve para flanquear a obra exterior. As frentes exteriores dos fortes, são cobertas por uma face coberta, "couvre face", formada por um duplo caminho coberto, servindo o interior como reduto, e sendo defendido contra o tiro de enfilamento por um bonnet acasamatado. O fosso, que é parcialmente húmido, recebe a sua defesa a partir do cavaleiro e dos flancos dos baluartes. O revelim e os seus redutos são acasamatados, mas as casamatas da gola do reduto, são abertas na retaguarda, para serem expostas à vista da praça, enquanto que o fosso, em frente às faces, é defendido por uma galeria reversa, construída no ângulo saliente do revelim. Nas capitais dos fortes, estão flechas acasamatadas, com um caminho coberto, capaz de manter uma defesa

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

prolongada. A perda de um forte não implica a queda de outros, e as suas guarnições de 500 homens e 100 cavalos, bem cobertos, podem oferecer uma boa resistência, contudo o armamento necessário é de um grande número de artilharia. Ver a Fig. 70 (abaixo).

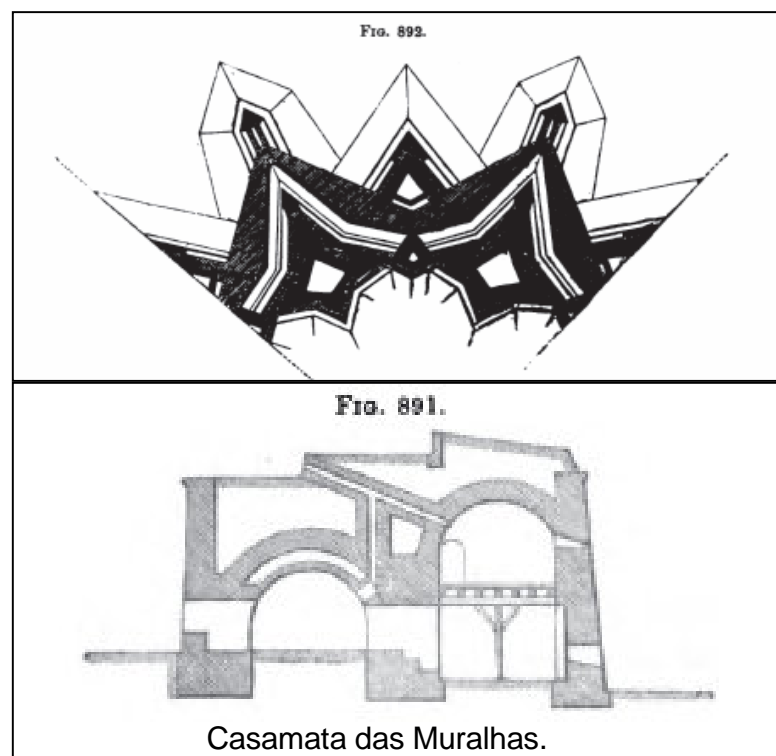


Fig. 70. Escola Francesa – Rotteberg. Planta e Corte de Cortina. Ibidem, pág.520 -521.

Robillard. O seu sistema é chamado de “*System of Demolition*”. O recinto assemelha-se ao de Vauban, e os trabalhos exteriores consistem em revelins, contraguardas, e flechas. Os terraplenos de todos estes trabalhos são intersectados por fossos, que são cobertos simultaneamente, tanto por alvenaria ou por armações de madeira e terra, de tal modo que quando o sitiador tenha atingido uma obra, os defensores obtêm imediatamente um entrincheiramento pela remoção daquela alvenaria ou madeira através de uma mina. Ver Fig. 71 na pág. 158.

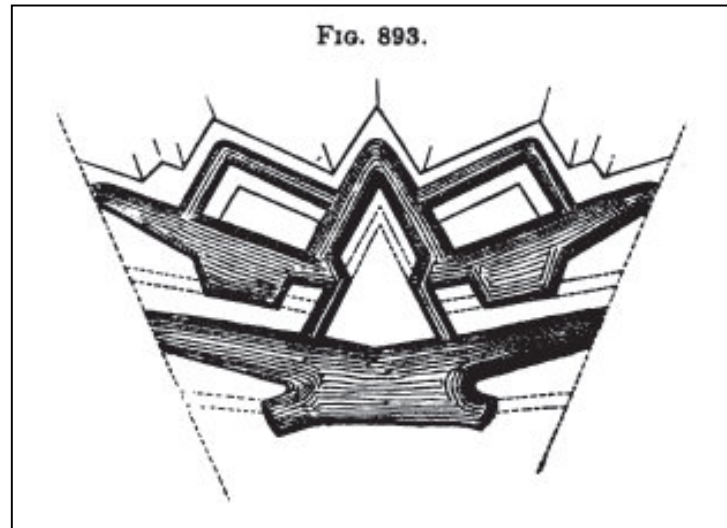


Fig. 71. Escola Francesa – Robillard. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.521.

Maurice de Saxe, nascido em Dresden em 1696, era o filho natural de Augusto II, rei da Polónia. Ao ter entrado ao serviço com a idade de doze anos, ele serviu primeiro contra a França, e esteve presente na batalha de Malplaquet, depois lutou sob o comando do Príncipe Eugénio contra os turcos, e em 1720 entrou no exército Francês como general. Encontramo-lo Marechal em 1743. Na guerra de 1744 - 47, ganhou as vitórias de Fontenoy, Raucoux e Lawfeld. Morreu em 1750.

Encontrando falhas com o grande traçado numa praça construída segundo os princípios do método de Vauban, ele propôs uma fortaleza de 10.000 homens, na qual a madeira é substituída por alvenaria.

O corpo da praça consistia num cavaleiro de terra, dentro do qual aquartelamentos de madeira são construídos; é envolta por um segundo recinto de pequenos baluartes e por fim um terceiro recinto é formado por grandes revelins, a cortina dos quais, é furada por longas embrassaduras para defesa do fosso principal. Ver Fig. 72 na página nº 159.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

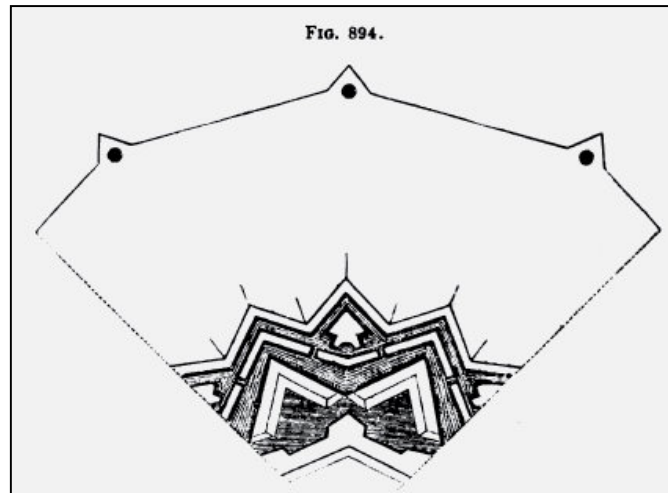


Fig. 72. Escola Francesa – Saxe. Planta. Ibidem, págs.522.

Um quarto recinto de contraguardas próximas é construído com terra e madeira, e tem também embrassaduras através das quais canhões montados em esteiras podiam ser disparados . Ver Fig. 73 (abaixo).

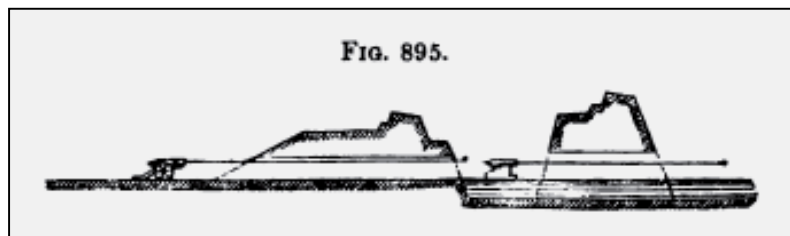


Fig. 73. Escola Francesa – Saxe. Reparos com embrassaduras para os canhões poderem dar tiro. Ibidem, pág.522.

Como os ângulos salientes das contraguardas são organizados em casamatas, abertas na retaguarda, os defensores facilmente podiam destruir as mesmas por fogo de artilharia e portanto evitando assim que o inimigo formasse um abrigo, ver Fig. 74 (abaixo).

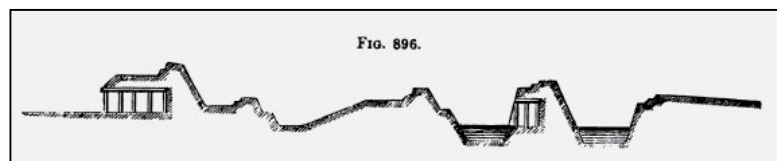


Fig. 74. Escola Francesa – Saxe. Casamatas abertas na retaguarda. Ibidem, pág. 523.

Uma luneta com flancos recuados, defendia o fosso, e um caminho coberto cercava o todo. A cerca de 300 passos do centro da fortaleza, uma linha contínua de redentes, “redans”, e cortinas formavam um recinto avançado. Os redentes, em número de 36, continham sólidas torres de alvenaria com a altura de 25 pés (8 metros), muitas das quais o sitiador devia tomar antes que tentasse fazer a brecha na trincheira. O Marechal de Saxe acreditava que a construção de uma tal fortaleza apenas requeria dois meses, mas a imensa quantidade de madeira que exigia não era fácil de se encontrar. Além do mais a madeira soterrada em terra decai facilmente e consequentemente o seu lugar não duraria muito tempo.

Filey, era um general dos engenheiros franceses, e chamava ao seu sistema de “Fortificações de Mezalectre”, porque a cortina era substituída por um baluarte, ou *mezalectre*, cujos flancos defendiam as obras colaterais. Ver Fig. 75 na página nº 161. Havia cavaleiros nas cortinas, entrincheiramentos nos baluartes, tenalhas entre os baluartes e os mezalectres, revelins, contraguardas e caminho coberto. O grande defeito deste sistema é que o inimigo pode atacar o mezalectre em vez dos baluartes.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

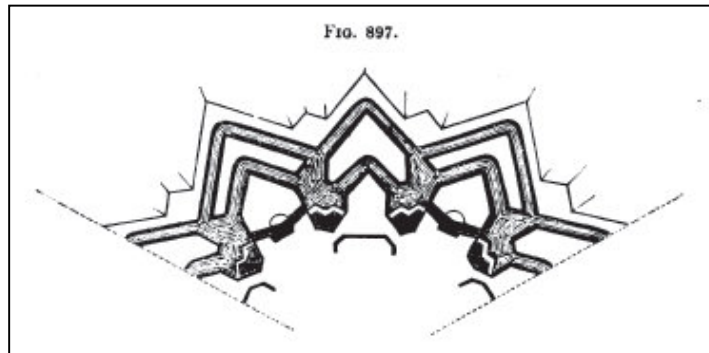


Fig. 75. Escola Francesa – Filey. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.523.

Lachiche, era também um oficial dos engenheiros de França. Dá-nos uma cortina similar à de Carmontaigne, excepto de que a perpendicular é igual a um quarto da frente, e as praças de armas salientes têm flechas ou redutos. Em ordem a remediar os efeitos do fogo de ricochete e fogo vertical, a artilharia é colocada por baixo de casamatas segundo um novo modelo. Ver Fig. 76 (abaixo).



Fig. 76. Escola Francesa – Lachiche. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.524.

O bastião, o reduto do revelim, o ângulo saliente do revelim, e a flecha têm o seguinte perfil como se pode ver na Fig. 77 na página nº 162:

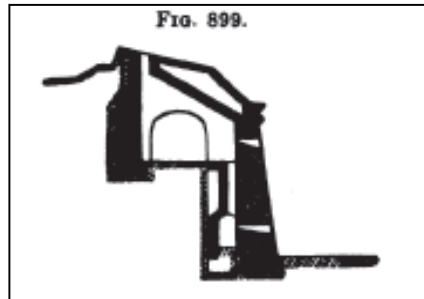


Fig. 77. Escola Francesa – Lachiche. Perfil de Bastião. Ibidem, pág.524.

Na cortina, os redutos das praças de armas reentrantes e as faces do revelim têm casamatas abertas na retaguarda. A galeria baixa serve o fogo dos mosquetes e facilita a ventilação das casamatas superiores. A esplanada, o glacis, tem um altura suficiente para esconder toda a alvenaria. Ver Fig. 78 (abaixo).

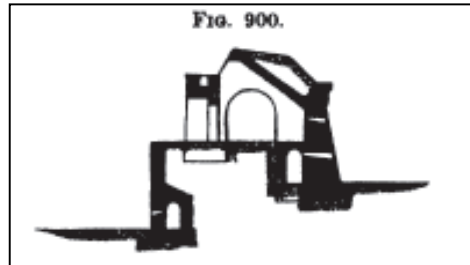


Fig. 78. Escola Francesa – Lachiche. Perfil de Casamatas abertas na rectaguarda. Ibidem, pág.524.

Podemos perceber rapidamente que as flechas protegem o caminho coberto contra o fogo de enfilamento, e que assim é deixado muito pouco espaço para o inimigo poder construir as suas contrabaterias contra os flancos. Contudo as necessidades de alvenaria são muito grandes e a ventilação das casamatas não é suficiente. Ele é o precursor de Montalembert.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Falois, um major dos engenheiros saxões, publicou em 1768, *“L'École de Fortification”*, em Dresden. Ele propôs reduzir a força da guarnição para aumentar o armamento da artilharia. A sua frente consistia em dois recintos de igual comando, de tal forma que o recinto interior é bem coberto. Os baluartes contêm cavaleiros os quais podem ser prontamente transformados em entrincheiramentos. Ver Fig. 79 (abaixo).

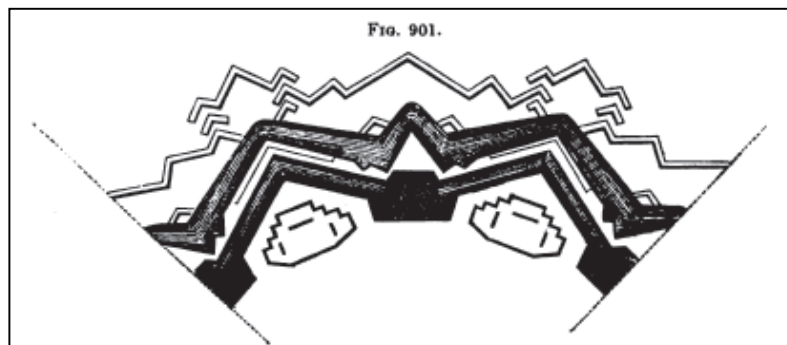


Fig. 79. Escola Francesa – Falois. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.525.

O segundo recinto consiste em contraguardas e revelins unidos por *“batardeux”*, ou sejam pequenos diques, destinados a reter a água em partes escolhidas do fosso. Uma bateria baixa forma o reduto do revelim. O revelim, o seu reduto, e a contraguarda são acasamatadas para artilharia (como o perfil 902), assim como cavaleiro e a cortina (como no perfil 903) sendo boas as duas disposições. Ver Fig. 80 (abaixo).



Fig. 80. Escola Francesa – Falois. Perfis de Casamatas abertas na rectaguarda. Ibidem, pág.525.

O caminho coberto é substituído por um sistema de cremalheiras, que possui o grande defeito de fornecer ao sitiador uma paralela previamente construída.

Rhana, um professor de matemática, ofereceu em 1769 um sistema, cujas características singulares apontam para a absurdidade dos cálculos abstractos aplicadas à nossa ciência. O arco e a flecha, a espada e o escudo, são combinados nesta delimitação. Ver Fig. 81 (abaixo).



Fig. 81. Escola Francesa – Rhana. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.525.

Marc Rene Montalembert, nascido em 1714 em Angoulême, morreu como general em Paris em 1799. Entrou na Cavalaria em 1731 e serviu com distinção na Guerra dos Sete Anos, e esteve presente em 7 cercos. Foi governador da ilha de Oleron em 1761 e construiu um campo entrincheirado à volta de cidadela. Passou o resto da sua vida na preparação da sua obra *“Fortificação Perpendicular”* (1766-1796) em onze volumes. As suas ideias não eram aceites pelos engenheiros franceses, mas encontraram apoio na Alemanha e na verdade ele é considerado a cabeça da Escola Alemã, à época.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Nicolas Joseph Cygnot (1725-1804), nascido em Void, serviu nos primeiros anos como engenheiro na Alemanha e entrou ao serviço do príncipe Carlos dos Países Baixos, foi para Paris em 1763 para dar lições na arte militar. Inventou um novo mosquete e uma carruagem a vapor, entre outras invenções. Publicou em 1778 a sua *“Théorie de la Fortification”* em Paris. Adoptou um traçado circular e dispensou as obras exteriores. O revestimento da escarpa continha um galeria com aberturas e *“machicoulis”*¹¹⁷ para a defesa do fosso e da contraescarpa. Ver Fig. 82 (abaixo).

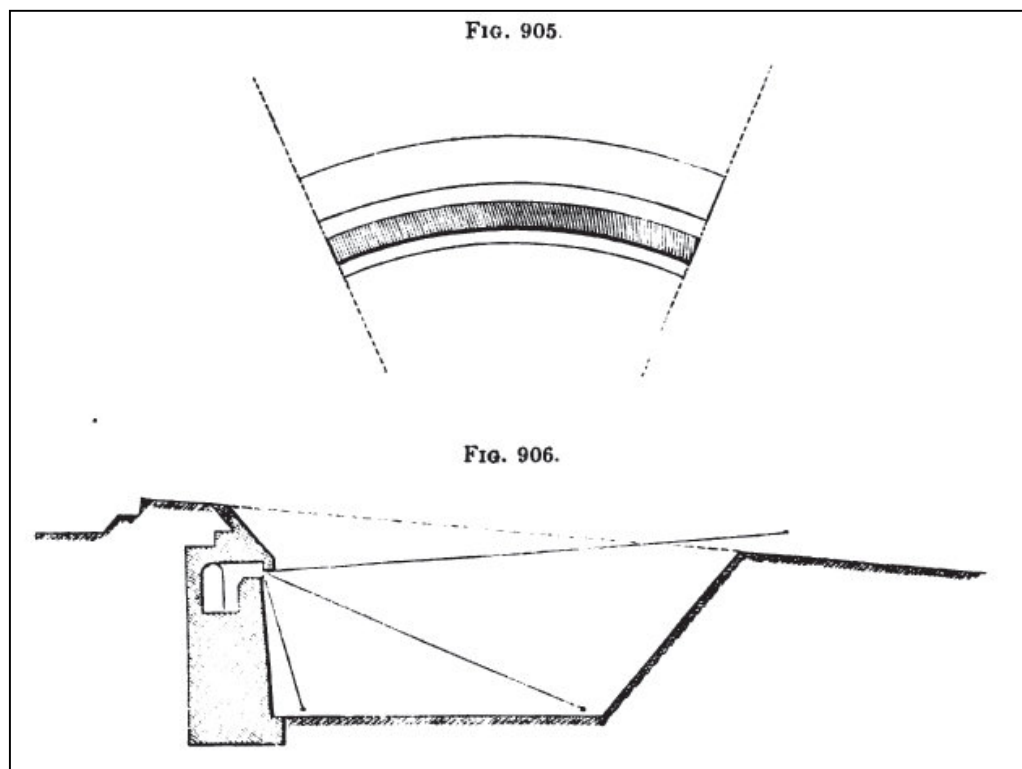


Fig. 82. Escola Francesa – Cygnot. Planta de Fortificação e Perfil. Ibidem, pág.526.

¹¹⁷ Aberturas na base dos parapeitos das ameias e banquetas, pela quais era possível arremessar projecteis fazendo uso da força da gravidade. Também têm o nome de mata-cães.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

baixadas, conforme a necessidade, e quando os seus pontos ficavam na crista da esplanada, os defensores podiam-nas usar como escadas para realizar uma sortida.

Reveroni, um oficial nos engenheiros, propôs em 1794 um sistema peculiar. O recinto constia numa frente de baluartes acasamatados, num princípio particular em que os canhões eram colocados numa báscula, e apenas eram expostos quando estavam de facto a disparar. Este sistema foi muito usado na primeira guerra mundial. Ver Fig. 84 (abaixo).

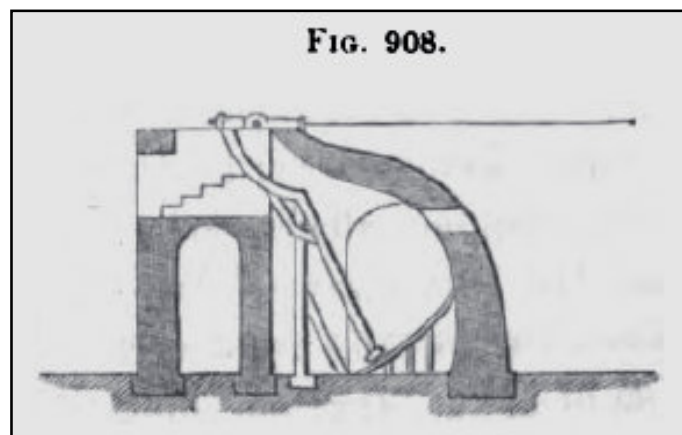


Fig. 84. Escola Francesa – Reveroni. Perfil com báscula para canhão. Ibidem, pág. 527.

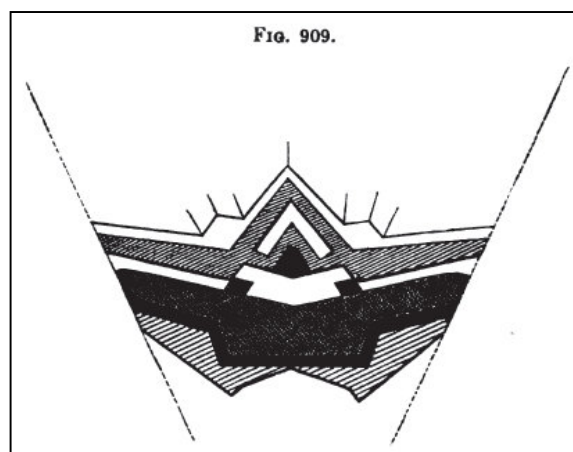


Fig. 85. Escola Francesa – Reveroni. Planta de Fortificação. Ibidem, pág. 528.

O recolhimento baixava e fechava a embrassadura com uma tampa de ferro. Na rectaguarda estava um entrincheiramento de terra e em frente contraguardas de terra eram defendidas por flancos acasamatados de um revelim. Ver Fig. 85 na página nº 167.

O reduto desta obra era também acasamatado. Apesar de engenhoso este sistema de casamatas era impraticável.

Henri Jean Baptiste de Bousmard (1749-1807), nascido em St. Mihiel. Entrou no corpo de engenheiros em 1768 e emigrou em 1792. Enquanto se retirava em Wiesbaden de 1792 a 1796 escreveu o seu trabalho “*Essay General de Fortification*”. Este trabalho foi publicado em Berlim em 1797 e dedicado ao rei da Prússia. Obrigado pela pobreza a tomar de novo o serviço, aceitou a patente de major nos engenheiros da Prússia. Morreu a defender Dantzig.

François Chasseloup-Laubat (1754-1833), nascido em St.Sornin. Foi coronel dos engenheiros em 1768. Conduziu o cerco de Maestricht em 1794 e o de Mayence em 1795. Nas campanhas de Itália de 1796, subiu à patente de general; tomou e fortificou as cidades de Peschiera, Mantua e Alessandria. Foi nestes lugares que empregou o seu sistema. Em 1807 comandou os cercos de Dantzig e Stralsund. Foi comandante dos engenheiros na campanha da Rússia. Em 1805 publicou “*Extraits de Memoires sur quelques parties de l’Artilherie et des fortifications*”.

Marguerite Lazare-Nicolas Carnot, (1753- 1823). Era um capitão do engenheiros de França, nascido em Nolay. Os seus princípios republicanos abriram-lhe a porta à Assembleia Legislativa e à Convenção. Em 1793 contribuiu para a vitória de Wattignies. Eleito membro do comité da Saúde Pública, dedicou-se exclusivamente aos assuntos militares e preparou os esquemas da campanha para os exércitos republicanos. Secretário da Guerra em 1795, depressa foi expulso por Barras, e obrigado a procurar refúgio na Alemanha entre 1797 e 1799. Reintegrado por Bonaparte, tornou-se Secretário da Guerra entre 1800 e 1802, enquanto leal aos seus princípios políticos, ele retirou-se para a vida privada, tendo-se oposto vigorosamente à criação do Império. Em 1814 aceitou serviço, e foi-lhe confiado a defesa de Antuérpia. No seu regresso de Elba, Napoleão nomeou-o

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Ministro; banido na Restauração, retirou-se para Cernay, depois para Varsóvia, e por fim para Madburgo, onde morreu. Deixou diversos trabalhos e o mais apoiado é o “*De la Defense des Places Fortes*” de 1810, que escreveu a pedido de Napoleão.

Noizet, general do Corpo de Engenheiros enquanto professor de fortificação na escola de Metz, corrigiu o sistema de Cormontaigne, e ofereceu um traçado que foi adotado em França como sistema moderno. Em 1860, publicou os “*Principes de Fortification*” em Paris.

Dufour, um general ao serviço da Suíça, serviu primeiro como oficial no corpo francês de engenheiros e em 1847 comandou as forças federais. Escreveu vários trabalhos e entre eles publicou em Genebra, em 1822, “*De la Fortification permanent*” onde propõe um novo sistema, que é escolhido por muitos como alternativa às indicações de Noizet.

Choumara, um coronel do corpo de engenheiros que estabeleceu reputação com a publicação, em 1827, de “*Memóires sur la Fortification*”, enquanto capitão. Teve vários problemas com a inveja dos seus superiores, desanimou muitas vezes e chegou a retirar-se do serviço por duas vezes. Prestou grandes serviços à sua nação e das suas invenções destaca-se a cozinha de campanha (fourneaux économiques)¹¹⁸, pois estas cozinhas economizaram metade das reservas em combustível usadas pelo exército.

François Nicolas Benoît Haxo, nascido em Lunéville em 1774, faleceu em Paris em 1838. Serviu sob as ordens de Chasseloup em Itália, e depois nos cercos de Saragossa, Lérida, e na batalha de Wagram. Conduziu os cercos de Mequinenza e Tarragona, fez a campanha de 1812, como ajudante de campo a Napoleão, tornando-se tenente-general em 1813, e lutou em Waterloo. Sob a Restauração, foi nomeado como Presidente da Comissão de Fortificação, e fortificou Belfort, Sedan, Grenoble e a Ecluse. Sob Louis Phillipe, ele conduziu o cerco de Antuérpia. Haxo não publicou nenhum tratado e não há uma fortaleza fortificada exclusivamente segundo o seu sistema. As suas

¹¹⁸ Site sobre este tipo de fornos. <http://www.fortiff.be/iff/index.php?page=f97>.

casamatas são apenas encontradas em Grenoble, e em Lyons na fortaleza de Loyasse e em Sainte Foy.

O texto de Lendy no seu último capítulo encerra com Haxo. Procurámos aqui traduzir e interpretar o melhor que conseguimos o seu trabalho, quanto à sua História da Fortificação Moderna, com a consciência que esta obra está por explorar, pois é de facto um texto da maior importância para um estudo mais completo da fortificação, contendo muitas pistas para futuras investigações.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

6.6. A Escola Portuguesa.

Devemos antecipar que a escola Portuguesa de fortificação moderna se inspira sobretudo na Escola francesa, e pensamos também muito dever aos tratadistas espanhóis da mesma época. Reproduzimos o parágrafo seguinte, a partir de um outro estudo que realizámos sobre fortificação que diz respeito a um tratadista português de renome internacional e que foi Luís Serrão Pimentel:

“Para abordar a escola portuguesa de fortificação moderna devemos antes de tudo referir a influência espanhola nesta escola e para isso temos de referir Cristobal de Rojas e a fundação das escolas de fortificação. Podemos dizer que o lugar ideal onde é discutida toda a ordem internacional, seja cultural, científica ou política, é nas Aulas, onde o ensino da disciplina militar é oferecido. Em Portugal temos a Escola dos Moços Fidalgos dos Paços da Ribeira de Terzio, a Aula da Esfera dos Jesuítas, a Aula de Fortificação e Arquitectura Militar de Serrão Pimentel, Aula de Elvas de Tomás Owen, Castelo de S.Jorge, Aula de Almeida de Jerónimo de Azevedo e de Viana de Miguel de Lescol e Manuel Vilalobos. Num conjunto de 12 lições ensinava-se a Fortificação moderna, pela tratadística comparada e geometria, que ensinava a eliminação ou vencimento do Ângulo Morto das fortalezas medievais, pelo lados dos flancos dos baluartes, que protegiam as cortinas.”¹¹⁹

Fazemos também recurso de Dicionários sobre temas militares e ainda de um catálogo de uma exposição sobre fortificação na Biblioteca Nacional de Lisboa de que indicamos o endereço para consulta imediata ¹²⁰, e que refere os nomes dos seguintes tratadistas.

Duarte de Armas (1465-?) Decidimos fazer este apontamento pois ao falar deste nome estamos a falar de uma obra muito particular que se chama *Livro das Fortalezas* e que remonta ao princípio do Séc. XVI. É a primeira obra sobre fortificação em Portugal e foi

¹¹⁹Correia, Delmira Alberto. *Fortificação Abaluartada no Litoral Norte de Portugal*. Tese de Mestrado, Univ. Técnica de Lisboa, Lisboa, 1996, pág.53.

¹²⁰ Link que nos remete para uma página da Biblioteca Nacional de Lisboa e que trata de obras que dizem respeito ao desenho em geral e da fortificação: <http://purl.pt/102/1/titulos.html>.

encomendada pelo rei D.Manuel de Portugal ao seu escudeiro e desenhador da corte, ordenando a vistoria de todas as fortalezas com a Espanha, a fim de se inteirar do estado de conservação das mesmas. Foram desenhadas 114 vistas, duas por cada lugar visitado, num total de 139 desenhos que incluem também plantas.

Luís Serrão Pimentel, (1613-1679). Nasceu em Lisboa e decidiu no ano de 1631 ingressar na vida militar. Em 1641 começou a estagiar para Cosmógrafo-Mor e escreveu o *“Regimento de Pilotos”*, quando tinha 29 anos. Por ser o Cosmógrafo-Mor do Reino, com conhecimentos das línguas Francesa, Italiana e de Latim, conseguiu do rei que fosse instituída a Aula de Fortificação e Architectura Militar em 13 de Junho de 1647, assim como existia a Aula de Náutica, que passou a leccionar na Ribeira das Naus, permitindo que nela fossem instruídos os futuros Engenheiros Militares do reino. Mais tarde esta aula transferiu-se para o Terreiro do Paço onde passa a ter o nome de Academia Militar. Em recompensa da sua iniciativa D. João IV nomeou-o para Engenheiro-Mór e Tenente General da Artilharia, com exercício em todo o reino. Serviu no exército, em campo de batalha e defesa de praças, como no caso da Batalha do Ameixoal em 1663, e na defesa de Évora. Visitou todas as praças do rei, procedendo à sua reforma. Faleceu em 13 de Dezembro de 1679 com 66 anos, por ter sido atirado da cela do seu cavalo. *“O Método Lusitânico de Desenhar as Fortificações das Praças Regulares e Irregulares”* é o tratado de fortificação mais conhecido que escreveu, afirmando o autor a sua inspiração em Pagan, tratadista da escola francesa. Também são obras suas a *“A Arte Prática de Navegar”*, *“Os Roteiros das Navegações das Conquistas de Portugal e Castela”* e *“Aerotectonica”*. A Fig. 86 na página nº 173, é da primeira prancha do seu tratado e trata da instrução geométrica necessária ao traçar das fortificações, incluiu desenhos de instrumentos como a fita gradual e quadrantes graduados que permitiam desenhar as fortificações no terreno.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

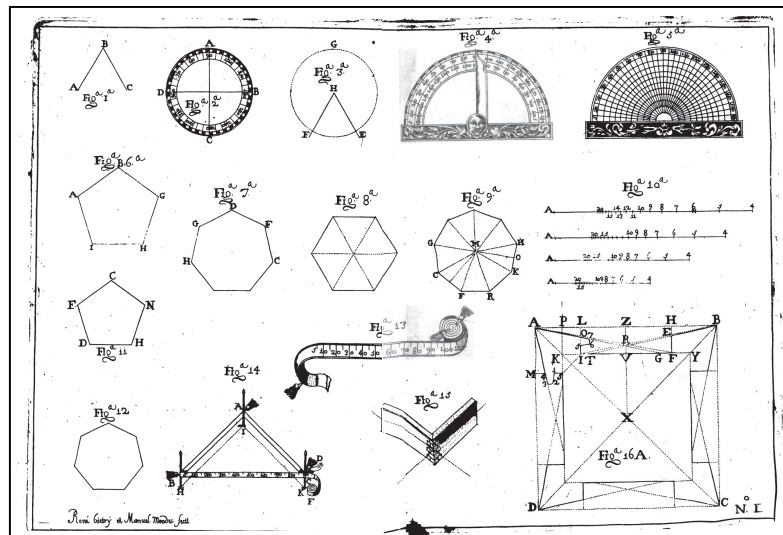


Fig. 86. Elementos de Traçado de Fortificação. Pimentel, Luís Serrão. Método Lusitano de Desenhar Fortificações das Praças Regulares, e Irregulares. Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993. Prancha nº1.

Manuel Pinto Vilalobos (?- 1734). Destaca-se pelo “Tratado do Uso da pantometra de Desenhar as Fortificações” e ter participado na fortificação nas províncias do norte de Portugal como sejam a Beira, Minho e Trás-os-Montes. Ver Fig. 87(abaixo).

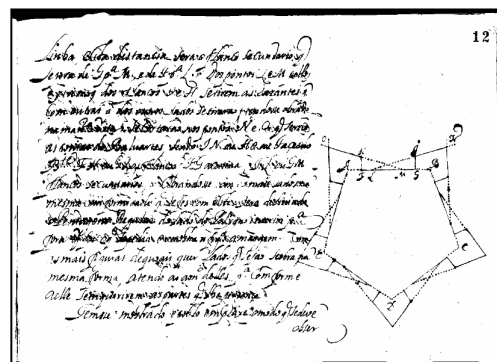


Fig. 87. Traçado de Planta. Vilalobos, Miguel Pinto. Desenho de Fortificação Pentagonal. Tratado do Uso da pantometra de Desenhar Fortificações. Cod.13201 Biblioteca Nacional, Lisboa, 1718 , pág.12.

Nicolau de Langres (?-1665) – Publicou “*Os Desenhos e plantas de todas as praças do reino de Portugal*” não se constituindo propriamente num tratado, mas um conjunto de desenhos que este oficial ao serviço da coroa portuguesa realizou enquanto esteve em Portugal. Pensamos que o facto de ter proposto um desenho de cidade ideal o destaca nesta escola.

Miguel Lescole, (?-1688), Veio para Portugal depois de 1640, e formou-se como Engenheiro em 1642 escreveu as “*Lições de Artilharia*” e participou na construção das fortalezas de Monção e da Guarda. Traçou a fortificação de Chaves e de Valença e ainda de diversas baterias da costa norte de Portugal. Fundou em 1676 a aula de Artilharia em Viana que se tornaria na Aula de Fortificação em 1701.

Manuel de Azevedo Fortes. (1660-1749). Foi nomeado Engenheiro–mor em 1719, sendo responsável pela criação das Aulas de Fortificação da Corte, Viana do Castelo e em Almeida e Elvas. Escreveu o tratado “*O Engenheiro Português*” que foi publicado em dois volumes nos anos de 1728 e de 1729. Inspirou-se na obra de Vauban preconizando o “Método dos Três Guias”¹²¹. A Fig. 88 (abaixo) tem o desenho de uma parte de cidade. Seu discípulo no Brasil, **Diogo da Sylveyra Vellozo** escreveu em 1743, “*Architectura Militar*”.

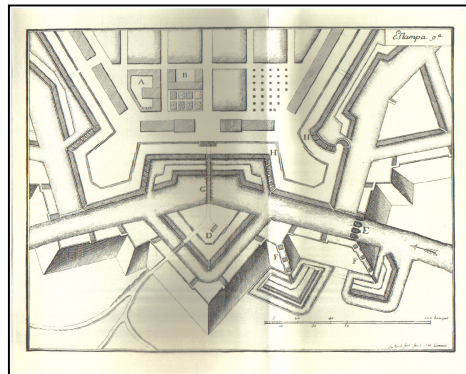


Fig. 88. Desenho de parte de cidade. Fortes, M. Azevedo. *O Engenheiro Português*. Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993. Tomo I, Estampa 9ª.

¹²¹ Nunes, A.L. Pires. Dicionário Temático de Arquitectura Militar e Arte de Fortificar. Estado Maior do Exército, Direcção do Serviço Histórico Militar, Lisboa, 1991, pág.90.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

6.7. A Escola Espanhola.

Escolhemos o trabalho de José Ramon Soraluze Blond, “*Castillos y Fortificaciones de Galicia (La Arquitectura Militar de los siglos XVI-XVIII)*”¹²² para termos orientações sobre os tratadistas da Escola Espanhola.

Felipe II fundou a Academia de Matemáticas de Madrid no fim do séc. XVI dando origem a esta escola de fortificação. Existiu por parte desta escola um estudo mais aprofundado da costa espanhola, podemos referir os nomes desta academia que se destacaram para a Galiza e que são Jorge Palearo Fratin (1581), Tiburcio Espanochi (1589) e Christóbal de Rojas (1599), todos eles colaborando com o Capitão Geral do Reino de Galicia, Juan Pacheco, Marquês de Cerralbo. Esta escola segue a Escola Italiana e confunde-se com o pragmatismo da Holandesa, mas posteriormente sofre a influência da Escola Francesa, já no séc. XVIII.

Christóbal de Rojas, (1555-1614). Escreveu a “*Teorica y Pratica de Fortificacion*” publicado em 1598 e o “*Compêndio e Breve Resolucion de Fortificacion*”, publicado em 1613. A Fig. 89 na página nº 176, apresenta uma imagem do seu tratado. Trabalhou no Escorial como Mestre de Obras ao serviço de Juan de Herrera. Foi nomeado professor da Academia de Matemáticas de Madrid.

¹²² Blond, José Ramon Soraluze. *Castillos y Fortificaciones de Galicia*. Fundacion Pedro Barrié De La Maza, A Coruña, 1985.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

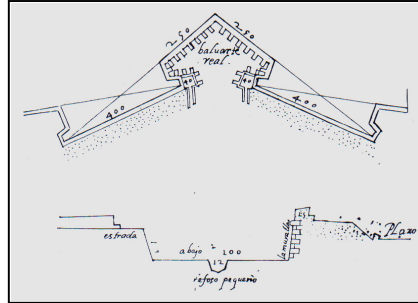


Fig. 89. Traçado de Baluarte e Perfil do Reparo. Rojas, Christóbal de. *Teórica e Prática de Fortificatione Compendio y Breve Resolucion de la Fortification. Três Tratados sobre Fortificación y Milícia*. Gutiérrez, Arq. Ramon. Centro de Estudos Históricos de Obras Públicas e Urbanismo, Madrid, 1985, pág.326.

Sebastian Fernandez de Medrano, (1646 -1705) Escreveu em 1687, em dois volumes, “*El Ingeniero: Primera parte de la Moderna Architectura Militar*.” publicado em 1687 e posteriormente “*El Architecto Perfecto en el Arte Militar*”, publicado 1708. Prestou serviço nos Países Baixos e dirigiu a Academia Real de Bruxelas onde se ensinava Fortificação.

Pedro de Lucuze, (1692-1779) Director da Escola de Engenheiros, no séc. XVIII, escreveu “*Príncípios de Fortificación*” e em 1772 e foi Director da Escola da Engenheiros em Barcelona. Ver fragmento da Lâmina II na Fig. 90 (abaixo).

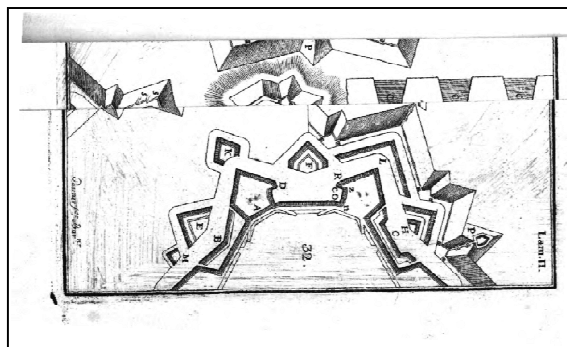


Fig. 90. Planta de Fortificação. Lucuze, Pedro de. *Príncípios de Fortificación*. Thomas Piferrer, Barcelona, 1772, a partir de <http://books.google.com/> .Fragmento da Lâmina II.

Capítulo VI: História da Tratadística Militar.

Zepeda e Andrada, escreveu em 1669 o tratado “*Epitome de la Fortificacion Moderna*”.

Mateo Calabro, escreveu em 1733 o “*Tratado de Fortificacion*” enquanto Director da Academia em Barcelona.

Andrés Vallejo, escreveu o “*Curso Elemental de Fortificacion*”, publicado em Valência em 1827.

Podemos acrescentar, como construtores de fortalezas importantes para esta época os nomes de **Juan de Ciscara** que levantou a muralhas de Havana, ou **Ramon Cruz Montoya** (1553-1619), assistente de Juan Baptista Antonelli, e ainda **Jorge Próspero de Verboom** (1667-1744) que participou no cerco a Namur em 1695. Devemos acrescentar também os nomes de **Gonçales de Medina Barba**, que escreveu o “*Examen de Fortificacion*” em 1599 e ainda **Diogo Henriques Villegas** que escreveu “Academia de Fortificacion de Plazas” em 1651.

6.8. Conclusão.

O texto de Lendy no seu último capítulo é muito completo quanto à História da Fortificação¹²³, e no entanto a sua obra de instrução aos oficiais do exército vai muito mais além, pois não só nos introduz a este último tema, como também se esforça por explicar as origens, a nomenclatura, o traçado de todas as fortificações até ao séc. XIX, oferece um *aide-mémoire*¹²⁴ para a defesa e ataque, e procedimentos militares a ter sempre em conta, quando se está em campanha. Podemos afirmar que sem esta obra de Lendy seria quase impossível obter conhecimento sobre a vasta matéria da fortificação chamada de moderna

¹²³ Lendy, Auguste Fréderick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862. Pensamos que fez recurso da obra de Zastrow, *Histoire de la fortification permanente*.

¹²⁴ Os cadernos aide-memoire são textos de apoio militar aos oficiais e que eram pequenos manuais de instrução e são um auxiliar de investigação muito importante.

e de permanente, de que agora iniciamos o estudo. É assim pois com alguma satisfação que nos apercebemos da possibilidade de sistematizarmos esta investigação, por forma poder explorar ainda mais as suas vertentes. O que desejamos referir é que o tema da escolas de fortificação e dos seus autores e obras fica essencialmente esclarecido, e as pistas para futuras investigações inesgotáveis.

Encontrámos também o texto de Zastrow¹²⁵ mas pensamos que foi preferível optar pela variedade de informação que a obra de Lendy oferece, pois reúne os desenhos, e completa com as obras de outros historiadores. Pela composição deste capítulo, é agora possível perceber a evolução da fortificação, e também dos seus limites, pois em verdade Lendy e Zastrow são estudiosos do sec. XIX, ainda que objectivos, quanto ao estudo para o séc. XVII. A conclusão de que há quatro escolas principais, com um pensamento conceptual muito próprio e diferente doutras escolas é evidente, e podemos ainda afirmar que as escolas espanhola e portuguesa aderem a estas, em verdade, podemos dizer que para a fortificação moderna todas bebem da escola italiana. No capítulo seguinte abordamos a História da Armaria.

¹²⁵Zastrow,A.de. *Histoire de la fortification permanente*. Ed.Tanera, Paris, 1866.

Capítulo VII : História da Armaria.

7.1. Introdução.

Quisemos neste capítulo realizar um apontamento sobre as armas que se usavam habitualmente nestas situações da guerra setecentista. Assim é nossa intenção, também apresentar este tipo de armas sobre um ponto de vista mais curioso, como seja o das suas características geométricas, pois é esse o nosso tema de estudo e em verdade também podemos ter aqui o pretexto de apresentar o tipo de armas desta época da fortificação de posição.

Elegemos algumas lâminas de trabalhos sobre fortificação de Duffy¹²⁶, Schimdt ¹²⁷ e Hogg ¹²⁸ e instalámos sobre estas imagens as secções θ e Φ .

O armamento, pelo facto de ter uma relação muito directa com o manuseamento e o corpo humano, inferimos que deveria haver também uma relação com este tipo secções e decidimos fazer o ensaio da instalação destas sobre as imagens, e cremos que chegámos a conclusões que contribuem para este estudo.

7.2. Das Armas e da Geometria.

Apresentamos em seguida várias imagens a que foram instaladas secções Φ e θ . Estas secções mostraram-se muito adaptáveis às geometrias dos objectos apresentados nas ilustrações.

Podemos ver nas figuras seguintes, que dizem respeito a peças de artilharia, como canhões, morteiros e bombardas¹²⁹, como as peças presentes nas figuras contrastam com

¹²⁶ Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006.

¹²⁷ Schmidt, Rod. *Le développement des armes de feu*. Ed.Tanera, Paris, 1870.

¹²⁸ Hogg, Ian V. A. *Fortress*. St.Martins Press, New York,1977.

as secções. A Fig. 91 (abaixo) apresenta-nos um canhão sobre um carro de apoio, e neste temos a secção Φ sobreposta a partir da boca da peça, e podemos ver como a geometria se aproxima do ponto que é habitualmente usado, para que o canhão assente o seu eixo aproximadamente sobre o eixo das rodas do carro. Este princípio, desta secção Φ sobre este tipo de peças, os canhões, foi um princípio que se mostrou válido, uma vez que foram ensaiadas outras secções que se aproximavam, e estas não se mostraram coincidentes com partes características dos canhões como seja a culatra¹³⁰.

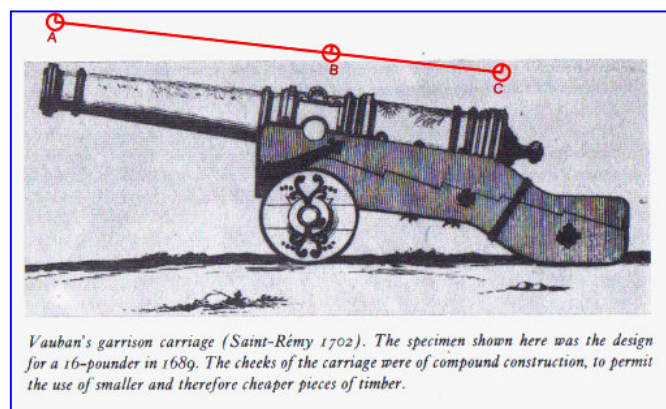


Fig. 91. Φ sobre perfil de canhão do séc.XVII. Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.84.

O que verificámos, como podemos ver na Fig. 92 na página nº 181, é que também haviam peças em que acontecia uma aproximação entre a parte de apoio ao canhão, o carro de apoio propriamente dito, e a peça de armaria, e neste caso tentámos comparar com o lado mais comprido da secção Φ , acima do eixo do canhão, princípio este que passámos a aplicar para as restantes figuras, procurando perceber quais os pontos que se aproximavam às secções. Este é um canhão sobre carro, de uso comum no séc.XVIII.

¹²⁹ A bombarda é a peça que dá origem ao ao morteiro e ao canhão. Usava projecteis de pedra ou metal.

¹³⁰ A culatra dos canhões tinham o chamado cascavel, dividido em quatro partes (botão, pescoço, filete e a base da culatra). As partes arredondadas, o botão e o pescoço, serviam para atar cordas para minizar o recuo dos canhões.

Capítulo VII : História da Armaria.

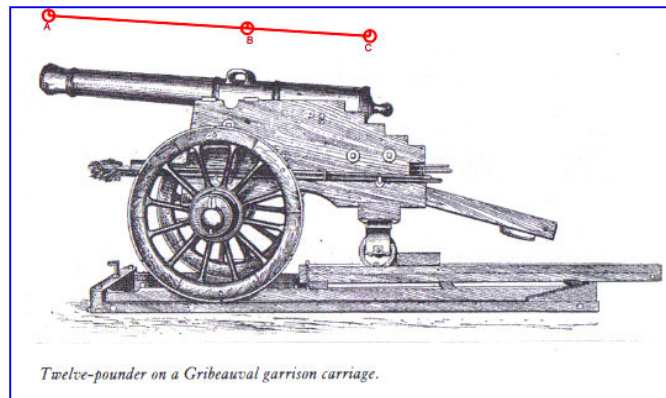


Fig. 92. Φ sobre perfil de canhão do séc.XVIII. Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006,pág.84.

A Fig. 93 (abaixo) trata de uma peça fixa e que tem mobilidade circular, isto é pode alterar o ângulo de fogo na horizontal, pois esta tem um ponto fixo, onde existe uma roda que permite a alteração do ponto de fogo, e neste caso também podemos ver como os mesmos princípios de instalação das geometrias se repetem. Este tipo de peça era usada junto à embrassaduras.

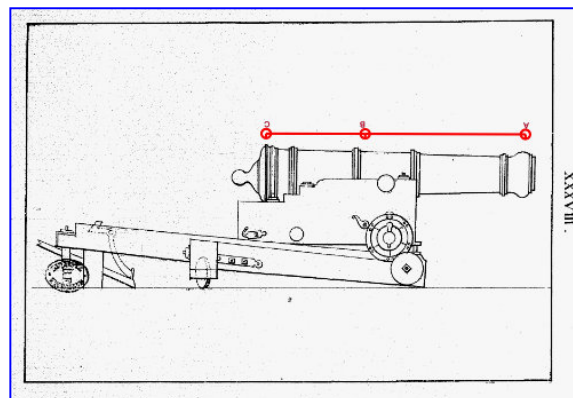


Fig. 93. Φ sobre Perfil de canhão de casamata sobre chassis por uso de Montalembert. Schmidt, Rod. *Le Développement des Armes a Feu*. Ténérè Editeur, Paris, 1870, Lâmina XXXVIII.

A Fig. 94 (na página nº 182) apresenta-nos a geometria de trabucos sob a qual são instalados duas geometrias θ e nas quais podemos ver as coincidências notáveis quanto à sua envergadura.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

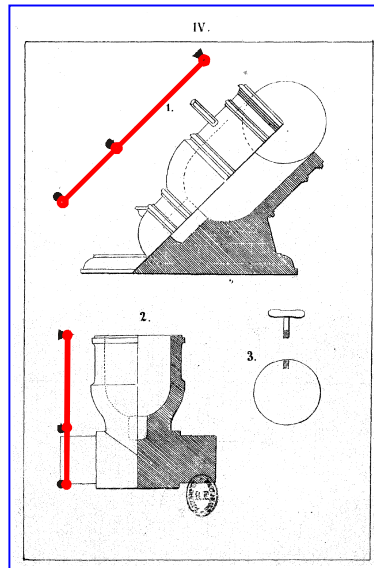


Fig. 94. Secção θ sobre duas geometrias de trabucos. Schmidt, Rod. *Le Développement des Armes à Feu*. Tenere Editeur, Paris, 1870, Lâmina IV.

A Fig. 95 na pág.183, apresenta-nos quatro canhões e dois morteiros, sendo um deles designado como trabuco. Sobre os canhões foram instaladas as geometrias Φ e sobre os morteiros a geometria θ . Apesar de estarem instalados muitos rectângulos, estes obedecem aos mesmos princípios e assim são distinguidos pelo tipo de cor e assentes sobre um dos lados no eixo da peça. Aos morteiros está adicionada a geometria do tipo θ e podemos ver como há de facto uma adaptação das geometrias, e no caso do morteiro esta é mais relevante pois há uma coincidência notável do lado do quadrado mais distante da boca de peça, com a base do eixo da peça, que permite a regulação angular na vertical. O rectângulo negro refere-se ao canhão maior, o amarelo refere-se ao seguinte e depois o azul e por fim o o roxo ao menor. Os quadrados estão sobre os apoios da peça.

Capítulo VII : História da Armaria.

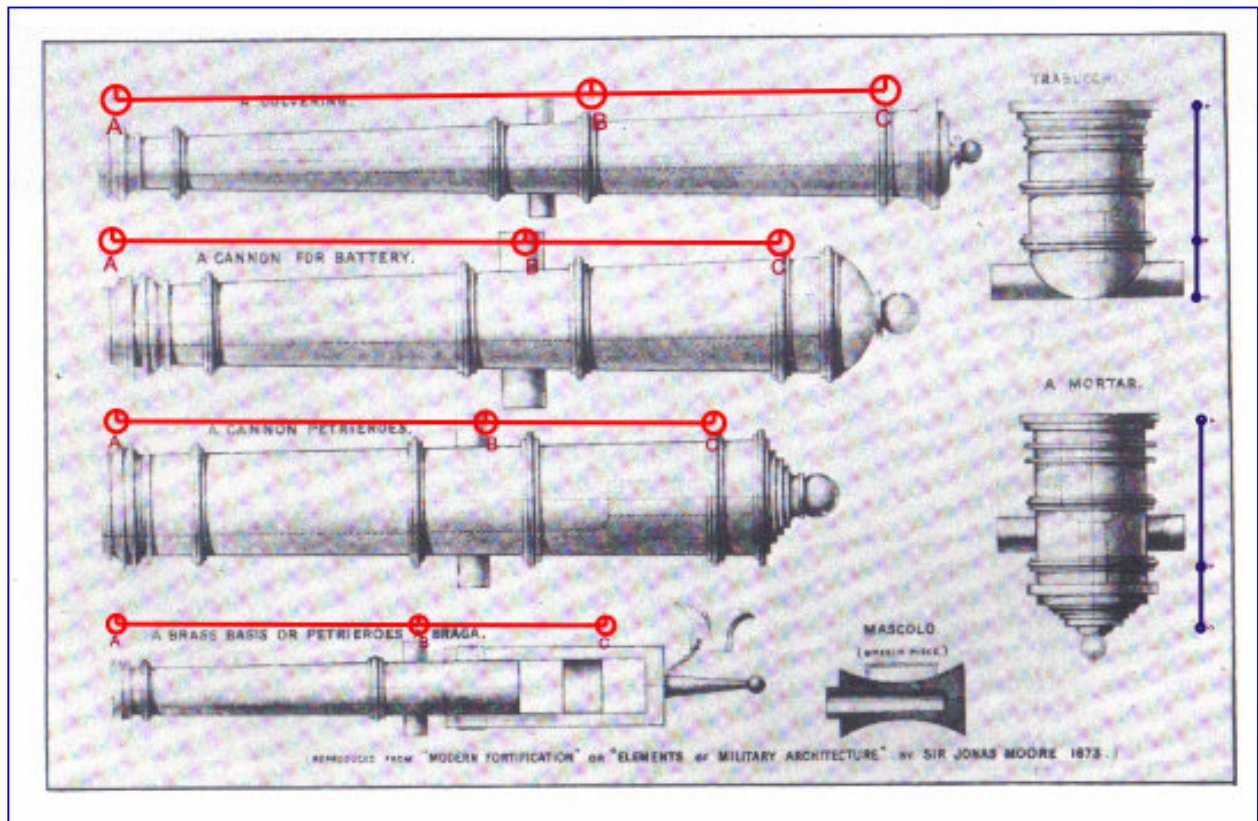


Fig. 95. Secção Φ (vermelho) sobre peças de canhão e secção θ (azul) sobre Trabuco e Morteiro. Hogg, Ian V. A. Fortress. St.Martins Press, New York,1977, pág.32.

A Fig. 96 na página nº 184, trata de duas ilustrações das armas usadas pelos soldados durante o séc. XVII, e que são os Mosquetes e a Pistola. Estas armas eram caracterizadas pelo seu peso, quer no transporte ou ao serem disparadas. No caso da Lâmina LX aplicámos o mesmo princípio da coincidência das geometrias pelo comprimento das geometrias Φ , com a alma das armas, no entanto a base do quadrado é ajustada do lado da coronha ou do punho das armas.

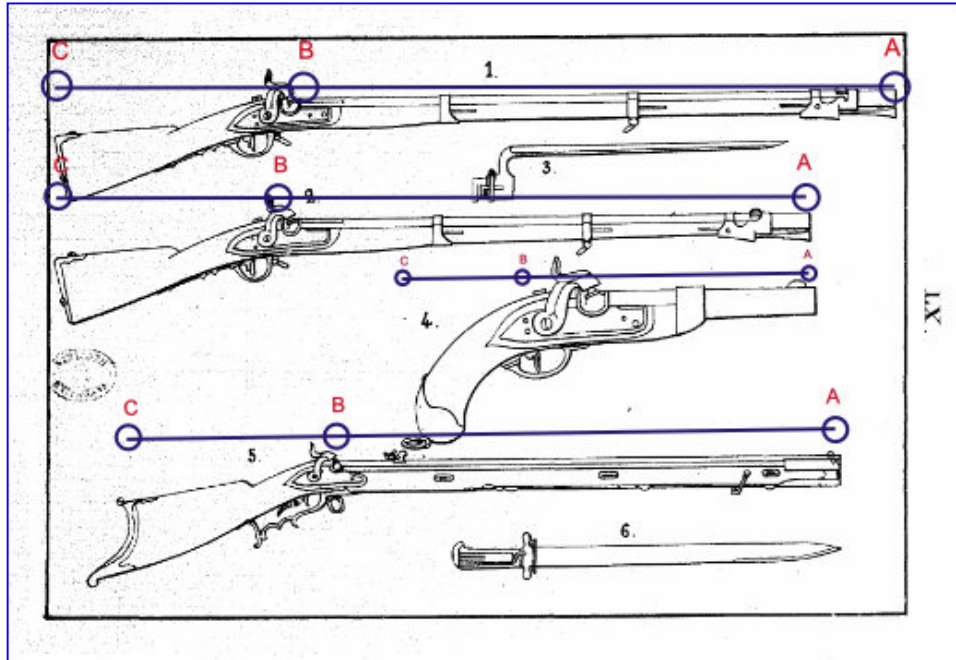


Fig. 96. Mosquetes e Pistolas. Secção θ sobreposta sobre ilustrações de armas. Schmidt, Rod. *Le Développement des Armes à Feu*.
Tenera Editeur, Paris, 1870.

Queremos apontar o facto de que a linha que nasce do ponto médio do lado do quadrado, está invariavelmente coincidente, com o lugar da mola da caçoleta¹³¹ do mosquete. Destacamos a figura da pistola onde está instalada uma geometria θ , cuja secção no comprimento, possui pontos notáveis de coincidência. No caso da Lâmina LXVI, inferior, não foi possível instalar um dos rectângulos sobre a alma do mosquete, mas a sua instalação confirma o que queremos demonstrar, pois apenas queremos indicar que há uma aproximação.

¹³¹A caçoleta é a parte côncava das armas de pederneira. A pederneira do mosquete é a peça que aloja as pedras de siléx que geram as faíscas e ignizavam a pólvora pela escorva. A escorva era uma pequena cápsula onde estava a pólvora que era ali colocada pelo soldado manualmente. O mosquete tinha cerca de 1,5 metros de comprimento e disparava até aos 100 metros.

Capítulo VII : História da Armaria.

Apresentamos de seguida duas imagens que dizem respeito á instalação dos canhões em bateria, junto das “embrasures”¹³² e merlões. Os canhões estavam instalados sobre uma espécie de plataforma de madeira, que permitia a fixação da peça de artilharia amortizando o efeito das explosões e evitando o deslocamento.

A Fig. 97 (abaixo) mostra a instalação a azul de Φ , a marcar as aberturas das embrasures e a instalação de θ , a marcar o afastamento da peça da cortina no lado direito, a azul mais claro. A vermelho, estão instaladas duas geometrias θ pelos eixos das embrasures e que vão marcando o traçado destas ao longo da cortina.

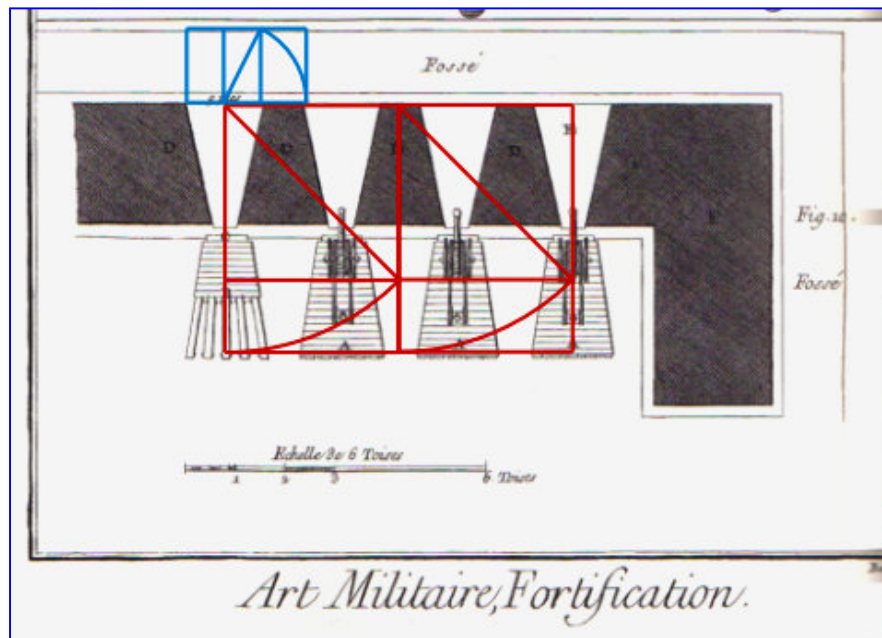


Fig. 97. Φ e θ Instalados em embrasures. Diderot, Denis. *L'Encyclopedie, Ars Militaires*. Bibliothèque de l'Image, Inter-Livres, Paris, 2002, Prancha VIII.

¹³² A “embrasure”, ou canhoeira, é a zona estreita entre dois merlões, ou crenas, que está na cortina e onde se aloja o cano do canhão, abraçando-o e permitindo que este dispare ao abrigo do fogo inimigo, variando o ângulo de fogo. A “embrasure” pode ser interpretada como uma ameia, por ser o espaço entre dois merlões.

A Fig. 98 (abaixo) apresenta a instalação de 5 geometrias Φ e duas do tipo θ . Em planta podemos ver no lado esquerdo como se relaciona o espaço dado à plataforma, com geometrias θ , a vermelho, e o espaço que é dado para a plataforma e o espaço dos merlões a azul. A roxo temos uma geometria Φ a marcar a instalação da base do canhão.

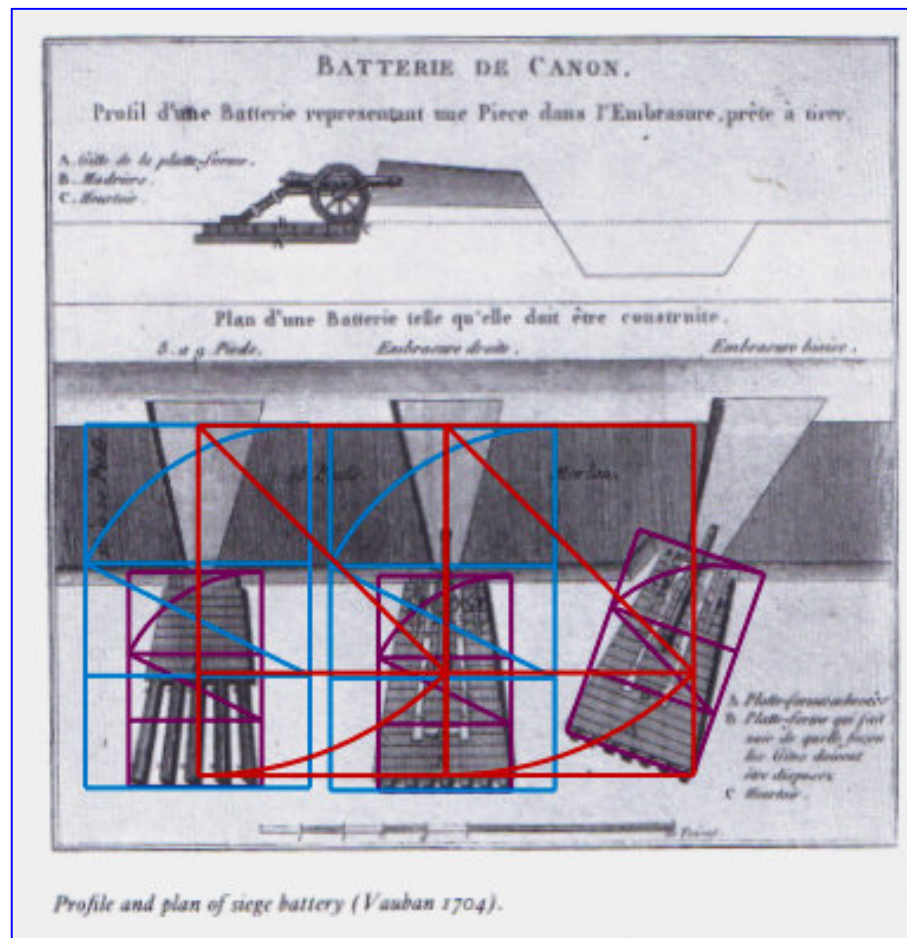


Fig. 98. Duffy, Christopher. *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006, pág.114.

Capítulo VII : História da Armaria.

Assim podemos ver como a geometria θ está a determinar o lugar geométrico dos eixos dos canhões e ainda como o distanciamento entre as embrasures e os merlões estão numa relação Φ .

7.3. Conclusão.

Queremos neste capítulo apontar que as geometrias Φ e θ , também têm lugar no que se refere aos modelos de armas usados na fortificação. Tentámos indicar pontos onde as geometrias seriam instaladas por forma a indicar o que desejávamos, com a certeza porém que sabemos de antemão que em termos de precisão devemos contar com margens de aproximação. Nos canhões, por exemplo, apercebemo-nos que há limites das peças em que ficam enquadradas as geometrias e o mesmo podemos afirmar para as peças mais ligeiras. Ainda que sabendo que esta análise seja muito especulativa, em verdade podemos afirmar que estas geometrias são capazes de orientar a instalação das peças assim como o seu lugar nas cortinas. Passamos agora ao tema da Geometria e do Desenho no capítulo seguinte.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

8.1. Introdução.

Nesta capítulo queremos fazer uma aproximação ao uso da geometria e do desenho, no que concerne aos preceitos teóricos, que os fundadores tratadistas da arquitectura usaram para as suas propostas de projectos e obras. Teremos breves encontros com as obras de Vitrúvio, Alberti e Palladio e deles tentaremos adquirir as consequências que consideramos importantes para o nosso estudo. Faremos uma análise geométrica da obra de Durer, aplicando as geometrias que nos servem como argumentos de análise para esta investigação, por considerarmos este autor como pertencendo ao paradigma renascentista como contraponto ao paradigma barroco. Finalmente elaboraremos uma metodologia de análise, em consequência desta investigação e elaboraremos construções geométricas, que nos servirão para estabelecer uma base teórica, que podemos usar para analisar as obras de arquitectura militar. Começemos pela obra de Vitrúvio.

8.2. De Vitruvio.

No Livro III de Vitruvio que trata do templos, das quatro ordens e do jónico, encontramos no capítulo primeiro que tem por título “*De dónde se han tomado las medidas para la eréction de templos.*” (nas págs.67,68, 69 e 70) temos neste capítulo uma reflexão sobre a origem da composição dos templos:

“La composición de la construcción de los templos depende de la simetría, cuyas reglas deben por tanto ser observadas cuidadosamente por los arquitectos. Nace la simetría de la proporción que los griegos llaman de analogía. La proporción es una correspondencia de medidas entre una determinada parte de los miembros de cada obra y su conjunto: de esta correspondencia depende la relación de las proporciones. En efecto, no puedo hablarse de una obra bien realizada, si no existe esta relación de proporción, regulada como lo está en el cuerpo de un hombre bien formado.”¹³³

Em resumo Vitruvius afirma que a construção dos edifícios mais sagrados da Grécia e Roma dependem da **Simetria (da Analogia)**, e cujas regras devem ser criteriosamente observadas, e afirma por isso que a Simetria nasce por isso, da correspondência de medidas em cada parte dos membros, de uma obra e do seu conjunto, fazendo que desta correspondência resulte o conjunto de todo o edifício bem equilibrado como se tratasse do corpo de um homem.

Neste citação do Livro III de Vitruvius, encontramos a teoria de proporção que conceptualiza a analogia com a Natureza ou seja o corpo humano. Pensamos que este capítulo é importante para o estudo que realizamos pois ele tem contacto directo e vital com a fortificação. Nos traçados que temos encontrado esta conceptualização de uma relação de proporção que representa a relação de medidas e a também a relação de similitude com a adopção de unidades de medida com o corpo humano encontra aqui todo o seu fundamento teórico:

¹³³ Vitruvius, Marco Lúcio. *Los Diez Libros de Arquitectura*. Editorial Iberia, Barcelona, 1997, pág.67.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

"Ahora bien; La Naturaleza ha hecho el cuerpo humano (pág. 68) de manera que el rostro, medido desde la barba hasta lo alto de la frente y la raíz de los cabellos, sea la décima parte de la altura total. Igualmente la palma de la mano, desde el nudo de la muñeca hasta el extremo del dedo de corazón, es otro tanto. La cabeza, desde la barba hasta la coronilla, es la octava parte de todo el cuerpo. La misma medida hay desde la nuca a la parte superior del pecho. De lo alto de éste hasta la raíz del cabello hay una sexta parte; y hasta la coronilla, una cuarta. Y el en el mismo rostro, hay un tercio desde el mentón a la nariz; desde ésta al entrecejo, otro tercio; y otro igualmente desde allí hasta la raíz de los cabellos, donde comienza la frente. En cuanto al pie, es la sexta parte de la altura del cuerpo; el codo, la cuarta parte. El palmo, la vigésimo cuarta, y así todos los demás miembros tienen cada uno sus medidas y sus correspondientes proporciones, de las que se han servido los más célebres pintores y escultores antiguos, que con ello consiguieron fama eterna."¹³⁴

Passa Vitrúvio a explicar-nos a relação que existe entre o corpo humano e as relações de proporção que significam ordens de valores eleitas pelos antigos. Assim encontra $\frac{1}{10}$ da altura total do corpo humano para o rosto, tal como a mesma medida existe desde o início do pulso e a ponta do dedo maior da mão. A cabeça possui $\frac{1}{8}$ da altura do corpo humano, desde o queixo até ao topo da mesma, e que a mesma medida se encontra da nuca até ao topo. Que existe $\frac{1}{6}$ da altura humana, desde a parte superior do peito até ao couro cabeludo. E $\frac{1}{4}$ parte da mesma medida base, até ao cimo da cabeça. Quanto ao rosto refere que existe $\frac{1}{3}$, desde o queixo até ao limite inferior do nariz, e que existe igualmente outro $\frac{1}{3}$ desde este último limite até às sobrancelhas, e igualmente $\frac{1}{3}$ desde as sobrancelhas até onde termina o rosto. Quanto ao pé, indica que é $\frac{1}{6}$ da altura do corpo, e que o cotovelo $\frac{1}{4}$, assim como o peito e por fim que um palmo é $\frac{1}{24}$ da altura do corpo. Finaliza afirmando que os pintores e escultores antigos usaram estas medidas porque elas estavam relacionadas entre si por correspondentes proporções.

Vemos nesta passagem de Vitrúvio que ele se preocupou em diferenciar as localizações onde refere as medidas e assim há uma primeira parte que refere as medidas do corpo humano relativamente à cabeça e rosto, depois ao pé e por fim à mão. Temos

¹³⁴ Ibidem, pág.68.

assim primeiro: $1/10$ da altura do corpo é o rosto, $1/8$ é a cabeça, $1/6$ do peito até ao couro cabeludo, $1/4$ do peito até ao topo da cabeça. Depois faz referência ao rosto: $1/3$ da altura do rosto divide este em secções que definem a boca, o nariz e olhos e por fim a testa. Em segundo lugar refere o pé: $1/6$ da altura do corpo. Por fim a mão: $1/10$ para a totalidade do comprimento da mão, $1/24$ para um palmo, $1/4$ para cotovelo (sendo esta medida igual para o peito). Vitruvius tenta construir uma escala de valores, mas curiosamente não usa os números primos 5, 7 e 9 nas suas conjecturas. Os números que oferece são múltiplos de 2 na maioria, sendo quanto ao rosto que é usado o 3. Há iniciando em 10, uma escala, 8, 6, 4 e 3. Surge-nos o 24 para o palmo, múltiplo também de 3, 4, 6 e 8. Esta escala passa assim a estar presente assim como as fracções que indica $1/3$, $1/4$, $1/6$, $1/8$, $1/10$, $1/24$.

“Del mismo modo, las partes de que se componen los edificios sagrados han de tener exacta correspondencia de dimensiones entre cada una de sus partes y su total magnitud. Asimismo, como naturalmente, el centro del cuerpo humano es el ombligo, de tal modo que en un hombre tendido en decúbito supino, con las manos, y los pies extendidos, si se tomase como centro el ombligo, trazando con el compás un círculo, éste tocaría los dedos de ambas manos y los de los pies; y lo mismo que se adapta el cuerpo a la figura redonda, se adapta también a la cuadrada: por eso, si se toma la distancia que hay de la punta de los pies a lo alto de la cabeza, y se confronta con la de los brazos extendidos, se hallará que la anchura y la altura son iguales, resultando un cuadrado perfecto. Luego si la Naturaleza dispuso el cuerpo del hombre de tal manera que se correspondan las proporciones de cada miembro con el todo, con razón quisieron los antiguos que existiera también en las obras perfectas esa misma correspondencia de medidas con la obra entera.”¹³⁵

O capítulo continua fazendo agora referência ao cânone mais conhecido por figura vitruviana de Leonardo da Vinci. Primeiro apela que os recintos sagrados tenham exacta correspondência com as suas partes e o todo quanto às suas dimensões. O centro do Corpo Humano é o umbigo, e que se imaginarmos um homem deitado e com as extremidades estendidas e usássemos um compasso com centro no umbigo este tocaria as mãos e os pés no limite da sua circunferência. Com as pernas e as mãos esticadas

¹³⁵ Ibidem, pág.68.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

verificar-se-á que as medidas serão iguais e corresponderão aos lados de um quadrado. A natureza dotando assim o corpo de tal razão de medidas, da mesma forma se deseja que as obras consideradas perfeitas, tenham a mesma correspondência quanto às suas medidas.

Esta passagem revela-nos muito possivelmente a razão porque Vitruvius escreve este capítulo sobre proporção. Na verdade as figuras fundamentais da geometria têm aqui lugar, o círculo e o quadrado e representam, unidos pelo corpo humano, a geometria perfeita. Os outros tratadistas institucionalizadores da renascença começarão os seus tratados a partir do quadrado e do círculo. Continua Vitruvius afirmando que os edifícios devem ter por base esta conceptualização de se basearem em geometrias que considera perfeitas:

"Y por eso, si en todas las obras regularon de este modo las medidas, observaron este buen orden sobre todo en los templos, en los cuales lo bueno y lo malo ha de quedar expuesto durante mucho tiempo al juicio de la posteridade.

*La regla de las medidas necesarias en toda la obra la tomaron de las diferentes partes del cuerpo humano, tales como el dedo, el palmo, el pie y el codo, y las distribuyeron en un número perfecto, que los griegos llaman Telleion. Los antiguos estimaron perfecto al número diez porque lo tomaron del número de los dedos de las manos; de los dedos nace luego el palmo, y del palmo el pie. Por este motivo, Platón estimó perfecto el número diez, porque por medio de cosas individuales, que los griegos llaman monádas, se formó la decena. A medida que del número diez se va hasta once, o doce, etc., desde que los números pasan la decena no puede encontrarse ningún número perfecto hasta que se ha llegado a una segunda decena, de suerte que las unidades son fracciones de tal número."*¹³⁶

Nesta passagem é, quanto a nós, realizada uma síntese parcial do que já foi exposto. Afirma que os templos, se devem regular por este tipo de relações proporcionais, e em que o bom e o mau se tornará exposto por muito tempo, sujeitos ao julgamento para a posteridade. As regras para as medidas a usar em obra são tomadas a partir daquelas que o corpo humano oferece, através do dedo, da mão, do palmo, do cotovelo e do pé e

¹³⁶ Ibidem, pág.69.

que devem ser distribuídas em número de 10, porque foram tomadas a partir do número de dedos da mão e que dos dedos nasce o palmo e deste o pé. Refere que os números a partir de múltiplos de dez são perfeitos e chamados por Platão de mónadas mas que por motivo de que apenas encontrando a próxima dezena se encontra um número perfeito, então deve-se optar por fracções deste número perfeito. Fica assim determinado por Vitruvius que as medidas a ter em uso, devem ser aquelas que se obtêm por operações a partir daquelas dadas pelo corpo humano, e que sejam adoptadas 10, e que os números que resultam destas medidas devem ser fraccionadas por forma a serem operadas de forma eficaz e perfeita.

"Los matemáticos, al contrario, quisieron que el número perfecto fuese seis, porque los divisores de este número, a su modo de razonar, sumados, igualan el número de seis: así el sextante, es el uno, el triente el dos, el semise el tres, el bese ou dimoiron, el cuatro el quintanario o pentamoiron el cinco y el número perfecto el seis. Sumando sobre seis, si se añade un sexto, se forma el séptimo llamado efecton; el ocho se forma añadiendo un tercio y en latin se llama terciario y en grego epitritos; y como el nueve se forma con sobreañadirle la mitad, se llama sesquiáltero, y emiolios; si se añaden dos partes, que hacen diez, se llama, besalterum, y epidimoiron; el número once, porque se le añaden cinco, se dice quintario y epipemton; el doce, porque está compuesto de dos números seis simples, se denomina, diplassion (esta nota faz referência ao facto de que alguns autores dizerem que este tipo de numeração é supérflua e tratar-se apenas de uma interpolação)."¹³⁷

Aqui encontramos uma contrariedade, por parte dos matemáticos, e que teve de enfrentar porque estes escolheram como número perfeito o 6, uma vez que os divisores do número seis igualam o próprio número. Esta forma passa a diferenciar os números, dizendo que o sextante contém a primeira fracção, o triente tem duas, o semise, três fracções, o bes ou demioron contém quatro, o quintanario ou pentamorion cinco, e o número perfeito, o seis. Para além de seis adiciona-se de novo um sexto, formando o sétimo chamado de efecton, depois o oito que se forma adicionando um terço que se chama em latim de terciário e em grego de epitritos, depois o nove que se forma

¹³⁷ Ibidem, pág.69.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

adicionando-se metade de 6 e que se chama **número sesquialtero** e também emiolios; ao adicionarem-se dois terços de seis de faz a dezena que tem o nome de besalturum e também epidiomoiron, seguidamente o onze que resulta de se ter adicionado 5 partes de seis e que se chama quintario ou epipemton, por último o doze que está composto de dois números simples seis e que se chama diapason. Nesta passagem encontramos o termo **sesquialtera** ¹³⁸ no texto de Vitruvius que se refere a um número que tem o valor de nove e que nasce de 6 mais 3 pois um número sesquialtero é um número que significa ser vez e meia outro. O texto refere-se à construção de um conjunto de número de base 6, e a partir do qual se vão encontrando todos os outros através de frações de 6. Na verdade este número tem uma base natural que tem a haver com a gnómica e a divisão do tempo e no seu cálculo. Registamos o facto de ser o número 24 o número comum neste capítulo entre a base 10 e a base 6. Na passagem seguinte encontramos a razão da importância da ligação entre os dois tipos de eleição de medidas. Veremos mais à frente como este número tem uma importância muito grande no traçado das fortificações pelas diferentes escolas de fortificação no séc. XVII. Devemos aqui referir que estes procedimentos possuem uma ligação com o traçado gnómico e da geometria vesica piscis:

"Igualmente porque el pie del ombre corresponde a la sexta parte de la altura de su cuerpo, o en otros términos, porque la expresión de la altura del cuerpo en número de pies es este número, que es el de pies de la altura, éstos resultan seis, declararon al seis número perfecto; y también observaron que la longitud del codo se compone de seis palmos, y por conseqüente de veintecuatro dedos.

¹³⁸ *Dicionário de Latim-Português, Companhia Nacional Editora, Lisboa, 1910., pág.756 e pág.40. "SESQUIALTERA, diz-se de duas quantidades em que a segunda é vez e meia a primeira. SESQUI quer dizer um e meio e ALTERA, o segundo de dois. Como exemplo podemos acrescentar a seguinte sequência numérica: 1 e 1,5 ; 2 e 3; 3 e 4,5; 4 e 6; 5 e 7,5; 6 e 9 ; 7 e 10,5; 8 e 12; 9 e 13,5; 10 e 15". O termo SESQUIALTERA significa a operação aritmética de multiplicação de um número por vez e meia o seu valor, obtendo assim uma sequência aritmética de valores em que podemos verificar que todos os números pares dão origem a um número inteiro, e que os ímpares sempre a valores do tipo 0.5. Para nós é muito importante sabermos o verdadeiro significado do termo SESQUIALTERA pois Vitruvius e Alberti o usam.*

*Al parecer, de aquí viene el que las ciudades griegas dividieran el dracma en seis partes, a semejanza del codo que se compone de seis palmos: por eso establecieron que en el dracma hubiera seis partes iguales, formadas de seis piezas de bronce acuñado, como son los ases que llaman óbolos; y a semejanza de los veinticuatro dedos, dividieron el óbolo en cuatro medidas, que unos llaman dicalca y otros tricalca. Los nuestros, por el contrario, primero eligieron el número diez, de donde compusieron el denario de diez ases de cobre, y por lo cual la moneda ha conservado hasta hoy el nombre de denario; y a su cuarta parte, compuesta de dos ases y medio, la llamaran sestercio. Considerando después que los números diez y seis eran perfectos, los sumaron y formaron uno perfectísimo, que es el dieciséis. El origen de esto fué el pie, porque, en efecto, si del codo se quitan dos palmos, queda un pie de cuatro palmos, y como el palmo tiene cuatro dedos (de grueso), resulta que el pie comprende dieciséis dedos, y a su semejanza, el denario de metal tiene dieciséis ases.*¹³⁹

Nesta citação, refere que o pé é a sexta parte do corpo do homem, e por isso é que os antigos declararam o número seis como perfeito. Observa que o comprimento do cotovelo é de seis palmos, e assim por vinte e quatro dedos. Refere que por essa razão é que as cidades gregas dividiram a moeda dracma em seis partes iguais, e que cada uma tem o número de óbolo, sendo este dividido por sua vez e á semelhança do cotovelo em quatro partes, chamadas de dicalca ou tricalca. Os romanos elegeram outra forma de divisão, com base 10, surgindo o denario, que tem dez ases enquanto a sua quarta parte é composta de dois ases e meio, e que se chama sestercio. Os antigos consideraram assim os números dez e seis perfeitos, e que formaram um terceiro número perfeito, que é o dezasseis, pela soma dos dois. Na origem está o pé, porque se se retirarem do comprimento do cotovelo dois palmos, teremos apenas um pé e quatro palmos, e porque um palmo tem quatro dedos grossomodo, temos como resultado que um pé compreende dezasseis dedos, tal como o denário de metal tem dez ases.

Queremos referir nesta passagem, o facto de que o pé para os gregos representava um cânone, que se estendia a toda a civilização grega, pois de facto é a relação de proporção que tem com o corpo humano, que serve também para a divisão em partes da

¹³⁹ Vitruvio, Marco Lúcio. *Los Diez Libros de Arquitectura*. Editorial Iberia, Barcelona, 1997, pág.70.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

moeda **Dracma**. Pensamos que este traço comum, de eleição de uma medida, a partir da natureza, reflecte o ideal grego social. Por opção de uma visão social mais racional, os romanos escolheram a dezena, como forma de medir e até dividir a sua moeda, denário. Pensamos que reflecte-se aqui a distinção entre um aspecto civilizacional mais natural e outro mais racional que marcará diferenças, na forma de construir e realizar arquitectura:

*"Por tanto, si resulta claro que de los miembros del hombre ha salido la división de los números y que la proporción nace de la relación de medida, tomada com una cierta parte entre cada miembro y el cuerpo entero, se sigue de aquí que son dignos de alabanza aquellos que al edificar los templos de los dioses distribuyen los miembros de la obra de tal manera que cada una de las partes y todas se correspondan entre si con proporción y simetría."*¹⁴⁰

Termina o capítulo afirmando que é a partir dos membros do homem que saíram as medidas e os números, e que a proporção nasce da relação entre as medidas, tomada de uma parte de cada membro, mas sempre em relação com o todo o corpo. Por fim termina afirmando que são assim dignos de louvores os arquitectos que edificam os templos aplicando estes princípios, pois são eles que significam proporção e simetria nas obras.

Parece-nos da maior importância esta citação, pois ela é para nós uma espécie de garante de que qualquer arquitecto, clássico ou não, que tiver dúvidas quanto ao conceito de analogia ou simetria que refere Vitruvius, que não seja outro que não este, que se refere à Natureza. Pois é nesta passagem, como noutras, que se devem dissipar todas as dúvidas quanto ao que se refere a uma arquitectura do tipo clássica. Uma arquitectura deste tipo é portanto uma arquitectura que obedece a classes, tais como as que são aplicadas para os templos em que estes podem ser classificados, segundo a aplicação de medidas ou a classificação de determinados tipos, todos eles resultantes da aplicação dos princípios referidos ao longo deste capítulo, e consequentes como o são o capítulo II e III do mesmo Livro III de Vitruvius. Pensamos que é aqui que destingue o que é a Arquitectura de Tectónica, pois uma é possuidora de elementos classificadores e distintos referentes a

¹⁴⁰ Ibidem, pág.70.

um cânone, que se relaciona com o Corpo Humano e portanto a Natureza e a outra não possui este tipo de referentes.

8.3. De Alberti.

"No princípio da sua argumentação, Alberti retoma, imputando-o aos antigos, (peritissimis veterum), o corolário "estético" do axioma do edifício-corpo, já enunciado no Livro VI; "o edifício é como um animal" (esse veluti animal aedificium (112). Em outros termos, sua beleza tem a mesma natureza que a do animal: para compreendê-la e produzi-la, é preciso imitar a natureza. Alberti compreende então, em seu próprio nome (113) e no presente do indicativo, uma análise notável. As obras da natureza, prossegue ele, apresentam uma grande diversidade estética. A Beleza é precisamente o denominador comum que, diante de três belas mulheres de tipos de diferentes, uma das quais recebe nossas preferências, nos faz entretanto concordar com certeza que, independentemente de nossas opiniões pessoais, as três são igualmente dotadas de beleza. Como então definir esta? Ela depende evidentemente de nosso julgamento, informado por "uma lei (ou dispositivo) inata de nossa alma" (animis innata quodam ratio(114))." ¹⁴¹

Esta citação do estudo de Françoise Choay, indica-nos os princípios pelos quais Alberti conduz o seu pensamento, reportando-se ao antigos, quando este se refere ao edifício como um corpo, enunciado no seu livro VI. Os edifícios são como animais, ou seja os edifícios possuem a beleza idêntica aos dos animais, através da imitação da sua natureza. Existe nas obras naturais, uma diversidade estética comum, e ainda que tenhamos preferência por algumas delas, não deixamos de reconhecer que todas elas têm propriedades comuns. Qual a definição desta propriedade? Ele diz-nos que depende unicamente do nosso julgamento, sob a forma de um dispositivo inato nas nossas almas.

Podemos assim perceber que a forma de ver a arquitectura por Alberti se prende com opções de vontade e estética que têm a haver com a escolha do parâmetros dos antigos, e aqui podemos acrescentar, que em termos da Arquitectura, as eleições de Alberti

¹⁴¹ Choay, Françoise. *A Regra e o Modelo*. Editora Perspectiva, São Paulo, 1985, pág.122.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

certamente passam pelo texto de Vitrúvio. Pensamos ser da maior importância, a forma de **pensamento analógico**, que faz com a ideia do **corpo-edifício** e a **beleza natural dos animais**. Pois certamente, tendo os seus modelos pensados e meditados, vê e coloca por escrito, o sentir particular de uma dada conjugação comum a todos eles, uma espécie de **mínimo múltiplo comum** que os une, no entanto, só o nosso intelecto o pode pressentir através de uma aptidão voluntária de descoberta desse procedimento, um dispositivo inato no nosso interior mais profundo.

"E como se admirar com isso? De facto, evitando as armadilhas do neoplatonismo, ele acaba colocando o problema nos mesmos termos em que Kant o retomará três séculos mais tarde. Não querendo (e não podendo) abordar a questão da Beleza. Não querendo (e não podendo) abordar a questão da Beleza pelo interior, ou seja, pelas estruturas mentais do sujeito produtor, Alberti tentará apreendê-la a partir do exterior, por critérios pertencentes ao objecto produzido." ¹⁴²

Vemos aqui que Choay faz-nos estar atento ao caminho de Alberti. Refere o contorno que Alberti faz quanto às armadilhas do neoplatonismo, e que assim coloca a questão da Beleza, nos mesmos termos que Kant mais tarde no tempo. Diz-nos que ele escolhe fazer apreender o tal dispositivo, através da forma exterior dos objectos produzidos por oposição à dificuldade de o fazer através das estruturas mentais do produtor de arquitectura. Pensamos que Choay nos indica uma forma de seguir o pensamento de Alberti, chamando-nos a atenção para evitar as especulações filosófico-místicas próprias de uma dada simbologia dos mestres, que seguem as escolas neopláticas¹⁴³.

¹⁴² Ibidem, pág.122.

¹⁴³ Durozoi, G. Russel, A.. *Dicionário de Filosofia*. Porto Editora, Porto, 2000, pág.275. "O Neoplatonismo é um conjunto de doutrinas filosóficas que após o fim da Academia, se espalharam pelo mundo mediterrânico, a partir de Alexandria, do século II ao século V. Nascido da fusão da filosofia de Platão com o misticismo judeu e oriental, o neoplatonismo teve Plotino como principal representante depois Porfírio, Jámblico e Proclo - inspirou Santo Agostinho e os Padres da Igreja e, sobretudo, a doutrina cristã da Igreja grega."

*"Descobrirá tais critérios ao final de um processo negativo que o leva a buscar aquele cuja supressão ou alteração aniquila a beleza do belo objecto. Três coisas (Alberti não as designa por um termo genérico) se revelam assim essenciais: o número (numerus) das partes distintas e das partes semelhantes do objecto, sua proporção (finitio) e a localização (collocatio) do próprio objecto e das suas partes umas em relação às outras. Da conjunção de numerus, finitio e collocatio resulta concinnitas, essa grande lei fundamental e absoluta da natureza e das produções humanas. Vemos que se trata, então, dos resultados de três operações comparáveis às da concepção, mas deduzidas, explicitamente da observação da natureza. Nós nos referiremos a elas daqui por diante como à três operações do axioma da concinnitas."*¹⁴⁴

Nesta citação vemos como Choay tenta descortinar o pensamento de Alberti com a Concinnitas. Três coisas, compõem a essência deste pensamento, que nasce da observação da natureza e que são: o numerus, que é o número das partes semelhantes e dissemelhantes do objecto em estudo, a sua finitio, proporção entre elementos (e aqui podemos pensar na forma como a proporção está na parte em si e também na proporção entres estes elementos semelhante e diferentes entre si), por fim a collocatio, que tem a haver com a localização destas partes no conjunto do objecto em estudo. Chama-se a este conjunto o **Axioma da Concinnitas**, e pensamos nele com muita importância no nosso estudo uma vez que ele vai estar presente, no estudos que se vão seguir.

Pensamos que esta citação é muito importante para o estudo que estamos a realizar uma vez que de facto quando no referimos à fortificação, às fortalezas chamadas de praças-fortes que a constituem, e quando estamos na presença da realidade de objectos de arquitectura de dimensões muito grandes, vemos como esta divisão das partes em que se constituem as fortalezas, é semelhante e da maior importância. Pensamos que o estudo da diversidade das partes, é uma das suas maiores valias. Podemos pensar na partes que constituem, por exemplo, os conjuntos das obras interiores (ruas, praças, habitações, arsenais, cisternas, aquartelamentos, casamatas...) e das obras exteriores das fortalezas (revelins, falsas-bragas, lunetas, tenalhas, obras cornas, etc...) e mesmo na forma como as fortificações são constituídas na chamada Cortina (muralha,

¹⁴⁴ Choay, Françoise. *A Regra e o Modelo*. Editora Perspectiva, São Paulo, 1985, pág.122.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

cavaleiros, casamatas e baluartes). A **concinnitas** de Alberti é assim da maior importância no estudo das fortalezas. Qualquer que seja o conjunto das partes constituintes a sua aplicação tem sentido, seja na cortina, com o desenho de projecto dos baluartes, pois estes possuem parte em si mesmos, num número mínimo de três partes até a um número maior de divisão das partes do círculo, ou ainda pela forma como o conjunto das obras interiores tem lugar, pois pensamos que na forma como são constituídas as propostas urbanísticas, a divisão poligonal dos quarteirões interiores, ou as propostas de instalação de praças, têm sempre lugar consoante um número, e mesmo uma forma de proporção. As obras exteriores, a nosso ver, também obedecem tal como as outras, a critérios de localização que podem vir a ter, necessariamente, com questões estéticas ou mesmo com condições ambientais e topográficas, uma vez que pode ser sempre da maior conveniência instalar este tipo de obra exterior, onde sejam salvaguardadas, quer as questões militares ou mesmo a eleição de lugares, com importância logística para a cidade, bem como a protecção de pequenas ribeiras, ou fontes, ou mesmo campos de agricultura.

“Alberti consagra o segundo tempo da sua exposição e definir essas operações e suas implicações. Mas, em vez de proceder em seu próprio nome, ele integra agora toda a informação que se relaciona com isso num relato feito no imperfecto, cujos protagonistas são os Antigos. Frente à diversidade das obras, da natureza, estas transpuseram-lhe (translulerunt) as leis para obras dos homens. Descobriram em particular, que de acordo com seus programas (fine et officio) os edificios deviam obedecer a três grandes formas (115) (figuras aedis exornandis), que chamam dórica, jónica e coríntia, apresentadas em termos puramente qualitativos. As regras gerais da estética arquitectónica deviam resultar do cruzamento dessas três formas com as operações da concinnitas. Mas Alberti não segue a lógica das suas premissas. De um lado, não mais se ocupará das figuras aedis exornandis, a não ser esporadicamente e in extremis, no início do Cap.VII. De outro lado, em detrimento de numerus e collocatio, ele privilegia a finitio (116) cujo estudo começa no fim do Cap.V e termina a meio do Cap.VII.”¹⁴⁵

¹⁴⁵ Choay, Françoise. *A Regra e o Modelo*. Editora Perspectiva, São Paulo, 1985, pág.113.

Neste parágrafo de Choay, vemos que nos fala de Alberti, como um arquitecto que tenta traduzir o que a Natureza oferece como procedimento natural e o que pode ser aplicado na Arquitectura. O Arquitecto renascentista quer seguir os métodos legados pelos antigos, e assim diz-nos que os edifícios devem obedecer ao cruzamento das três grandes ordens vitruvianas¹⁴⁶ (Livro IV, Cap.I), a dórica, a jónica e a coríntia, com a **concinnitas**. Por fim refere-nos que Alberti não segue este método, apenas em extremis e que segue outros privilegiando a **Finitio** (a delimitação, a demarcação, a proporção) e ainda a **Collocatio** e o **Numerus** em nosso entender a distribuição e disposição necessária ao projecto em estudo. **Fine** e **Officio**, estão para limite e encerramento, e pensamos que aqui Alberti nos indica que os programas de arquitectura possuem várias exigências como fica demonstrado pela leitura do seu livro no Cap.V do Livro V. Neste capítulo, tenta Alberti fazer "*Uma pequena recapitulação da Compartimentação, e da justa composição e ornamentação das Paredes e Cobertura.*" Aqui escreve-nos:

*"Portanto toda a composição dos Membros parece ser feita e dirigida inteiramente pela Necessidade e Conveniência. "*¹⁴⁷ *(tradução do autor)*

Isto é, a composição da arquitectura deve portanto ser feita e dirigida inteiramente pelas finalidades do projecto e da construção. Fala-nos das ordens vitruvianas e que a sua composição deve resultar de um cruzamento entre elas e a combinação dos programas exigidos aos edifícios. É ainda neste Livro V de Alberti que encontramos no Cap.V, as suas indicações para o que uma Fortaleza deve ser. Pensamos que mais não poderia convir ao nosso estudo, pois se há arquitectura que mais requer da necessidade e da conveniência, é pois a arquitectura militar, como ainda faz muito uso da parcimónia construtiva, ou seja de todos aqueles aspectos, que podem levar a uma economia e aproveitamento máximo, da parca paleta de materiais disponíveis.

¹⁴⁶ Vitruvio, Marco Lúcio. *Los Diez Libros de Arquitectura*. Editorial Iberia, Barcelona, 1997, pág.86.

¹⁴⁷ Alberti, Leon Battista., *The Ten Books of Architecture*. Dover Publications, New York, 1986, pág.118.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

"Essa proporção apresenta, com efeito, a insigne vantagem de receber uma expressão numérica (117 (nesta nota de rodapé de Choay, fica esclarecido que finitio está para proporção, mas não como se esperaria de uma relação de dimensões abstractas, como de uma pura quantidade se tratasse, mas sim com relação de linhas entre si e também de relação de elementos de architectura)). Os antigos, nos diz Alberti, descobriram que ela obedece em Architectura a três tipos de regras. Umas são deduzidas da observação da natureza, cujos domínios todos, dependem da visão ou da audição por uma legislação única. Por isso, podem ser buscadas na música, as proporções das cordas, das quais resultam os diferentes acordes musicais, são directamente transponíveis para os edifícios (118 (esta nota diz respeito ao livro de Wittkower quanto ao capítulo que trata de " Musical Consonances and the visual arts" e o apêndice 2). As segundas não são mais "inerentes as corpos e à harmonia (non innata armoniis et corporibus" (119 - esta nota diz respeito ao livro de Wittkower) mas provêm de "alhures" (aliunde). Alberti não especifica qual é esse alhures, mas pode-se presumir que se trata do espírito humano, criador de um conjunto de regras aritméticas, geométricas e musicais, subsumíveis sob o termo de médias (120 (esta nota refere Wittkower quando faz uma análise das médias pitagóricas em Alberti e da influência do Timeu.), e elas também são aplicáveis à edificação. Enfim, ocorre, ilustrado em sua aplicação à coluna e seu cruzamento efectivo com as três formas (das ordens), um terceiro tipo híbrido." ¹⁴⁸

Resumidamente podemos dizer que Choay, ao ler Alberti, quanto à forma da Proporção, refere que ele vai além do que a finitio é, ou seja mera relação de linhas entre si e entre elementos de architectura, não se tratando de uma quantidade de proporção. Esta outra Proporção que ele refere, a partir dos Antigos, é de três tipos, e que podem todos eles ter expressão na Architectura. Do primeiro tipo são aquelas proporções que são dadas pela cordas que produzem música, e que têm relações proporcionais harmónicas entre si, e que podem ser usadas directamente nos edifícios. Refere um outro tipo de proporções que Alberti diz virem de um nenhures, mas que Choay refere que na verdade são as proporções que se obtêm através da razão e espírito humano, uma matemática que é traduzida em regras aritméticas, geométricas e musicais chamadas de médias como sua expressão última. O último tipo de proporções nasce das regras da ordens da colunas

¹⁴⁸ Choay, Françoise. *A Regra e o Modelo*, pág.113.

vitruvianas. Queremos por fim realçar que Choay refere o modo como Alberti argumenta, dizendo que todas estas proporções têm origem na Natureza e que nascem da sua observação e ainda do facto de que é pela visão e audição que elas ganham sua autoridade. Ao remeter para os estudos de Wittkower sobre a relação da música com a arte, e em particular com a arquitectura, apontamos em seguida parte do texto referido:

“De todo lo dicho hasta ahora se desprende que la analogia renascentista entre las proporciones audíbles y las visuales no era una mera especulación teórica, sino el testimonio de una solemne creencia en la estructura matemática y armónica de toda la creación. Pero además, la música ejercía una particular atracción sobre los artistas del Renacimiento debido a que siempre se la había considerado como una ciencia «matemática». Desde la Antigüidad existía una ininterrumpida tradición (notas de rodapé nº50 e nº51 referindo o Livro I, no Cap.I de Vitruvius e o ensino da música aos arquitectos) según la qual la aritmética (el estudio de los números), la geometria (el estudio de las relaciones espaciales), la astronomia (el estudio del movimiento de los cuerpos celestes) y la música (el estudio de los movimientos apreheidos por el oído) formaban el quadrivium de las artes matemáticas. Frente a estas «artes liberales», la pintura, la escultura y la arquitectura se consideraban ocupaciones manuales. Para elevarlas desde el nivel mecánico al nivel de las artes liberales, hubo que dotarlas de una base teórica, es decir, de una fundamentación matemática.”¹⁴⁹

Queremos, ao citar Choay, realçar o facto de que a sua leitura de Alberti ajuda-nos a entender o texto do tratadista quanto à Proporção. Assim pensamos que a sugestão que Choay faz a partir do texto de Alberti tem todo o sentido. Em verdade o esforço para nos explicar o que aqui se deseja explicar está incluído no Livro IX Cap.V, VI e VII de Alberti¹⁵⁰ e nestes capítulos, de que fala Choay, encontramos um conjunto de propostas de trabalho para definir as plataformas de implantação, mas também cujo uso é possível na vertical, ou seja em corte e alçado. Este conjunto de plataformas de implantação, constitui o núcleo da teoria da proporção em Alberti.

¹⁴⁹ Wittkower, Rudolph. Los Fundamentos de la arquitectura en la edad del humanismo. Ed. Alianza Forma, Madrid, 1995. pág.159. No período renascentista o Quadrivium associou-se ao ensino do Trivium da Idade Média, que era constituído até então pela Gramática, Dialética e Retórica.

¹⁵⁰ Alberti, Leon Battista. *The Ten Books of Architecture*. Dover Publications, New York, 1986, pág.185.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

8.4. De Palladio.

"Os modos mais belos e proporcionais dos espaços, e que melhor resultam, são sete, por eles são feitos de forma circular (ainda que mais raramente) ou quadrada, ou o seu comprimento será a linha diagonal do quadrado, ou um quadrado e um terço, ou um quadrado e mais metade, ou um quadrado e mais dois terços , ou de dois quadrados. " ¹⁵¹(tradução do autor)

Esta citação de Palladio refere-se ao Livro I - Cap.XXI, que trata "*Das Loggias, entradas, átrios, quartos e da sua forma.*". Ele diz-nos que os espaços que resultam mais belos e proporcionais e que melhor têm sucesso, são sete, e porque são redondos ou rectos, ou quadrados, ou o seu comprimento será a linha diagonal do quadrado (Raiz de 2), ou um quadrado e um terço, ou um quadrado e metade, ou de um quadrado e dois terços, ou de dois quadrados, duplo quadrado. Ao lermos esta parte do tratado de Palladio que nos interessa por falar na proporção dos espaços, percebemos que as figuras base de trabalho são de novo o círculo e o quadrado, e que depois destas figuras há uma sequência a partir do quadrado. A primeira figura é o rectângulo raiz de dois, θ , e de seguida o quadrado e um terço, Sesquitercia, ou de um rectângulo Sesquialtera de quadrado, de uma vez e meia a sua largura e por fim o duplo quadrado. A adopção destas figuras por Palladio, pensamos que tem a haver com as combinações de geometrias clássicas que encontramos em Vitrúvio. Na verdade, o sentido de escolhermos estas indicações de Palladio têm a sua razão na constatação que podemos fazer do uso que de geometrias fundadoras, que este tratadística também aplica nas suas experimentações geométricas e que encontramos também na fortificação.

Pensamos que um dado tipo de geometria que se aplica de uma forma geral a um dado modelo de arquitectura civil, vocacionada para o culto religioso e portanto do tipo de

¹⁵¹ Palladio, Andrea. *The Four Books of Architecture*. Dover Publications, New York, 1965, pág.29.

geometria aplicada a princípios sagrados, também tem o seu lugar na fortificação onde, segundo a nossa opinião, o mesmo tipo de geometrias é usado e aplicado.

8.5. Da Proporção e dos Espaços.

“Hay tres clases de vestíbulos, cuyas diferencias, dependen de la proporción que se les quiera dar en longitud y en anchura. La primera clase la forman aquellos en cuyo trazado se ha dividido la longitud en cinco partes, tres de ellas se han dado a la anchura; la segunda, cuando se ha dividido en tres partes y se han dado dos a la anchura; la tercera cuando se ha inscrito la anchura en un rectángulo de lados iguales y en él se ha trazado su diagonal y se hace igual a ésta la longitud del atrio.

*La altura de estos atrios hasta debajo de los maderos mayores deberá ser igual a su anchura: la longitud menos una cuarta parte; lo restante será para el artesonado, desván y cubierta.”*¹⁵²

Vitrúvio nesta passagem do cap. IV do Livro VI que trata da "Dos atrios e dos aposentos." indica-nos dimensões para os espaços comuns das habitações. Assim estabelece **três classes de áreas**: a primeira em que há uma proporção de **5:3**, a segunda em que surge a proporção **3:2**, e por último um rectângulo raiz de dois. Podemos ver estas geometrias na Fig. 99 da pág. 207.

¹⁵² Vitruvio, Marco Lúcio. *Los Diez Libros de Arquitectura*. Editorial Iberia, Barcelona, 1997, pág.147.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

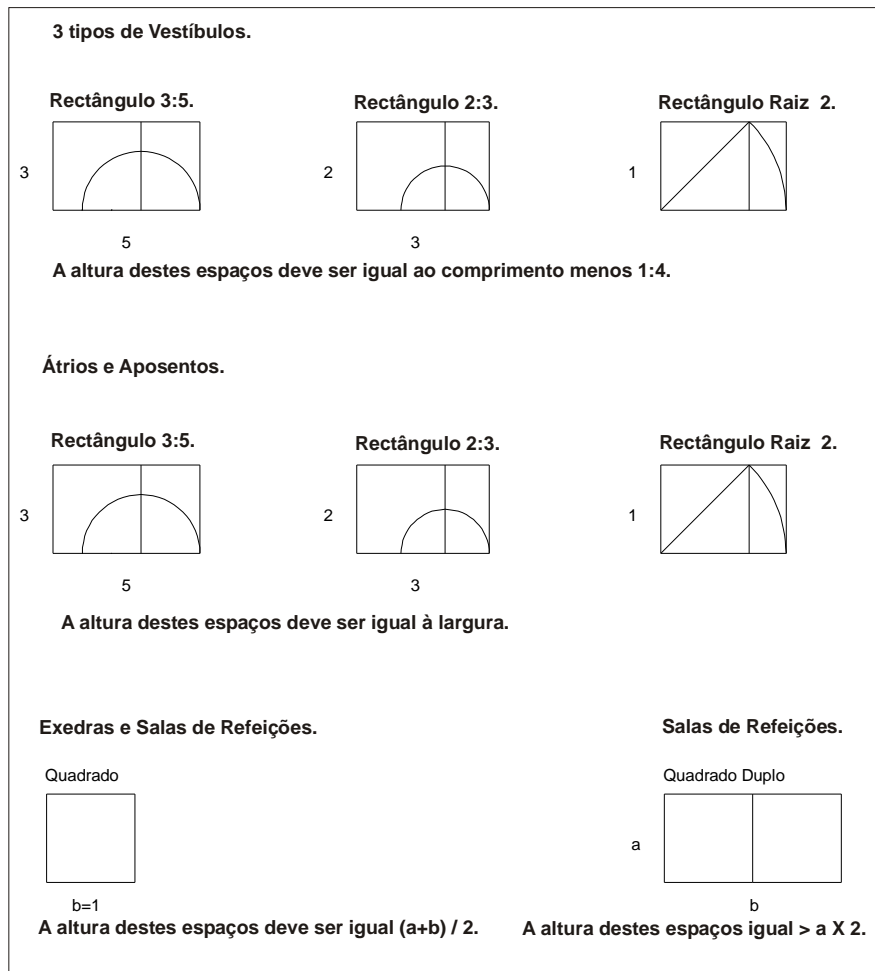


Fig. 99. Geometrias indicadas por Marco Lúcio Vitruvius no *De Architectura*. Desenho do autor.

Assim temos os valores de **1.6666**, depois **1.5** e por fim **1.41**. Acrescenta que a altura deve ser igual à sua largura e ter por comprimento menos um quarto e que tudo o que sobrar é do desvão e cobertura. O Livro VI trata basicamente da utilidade e das medidas dos edifícios particulares e podemos aqui encontrar o conjunto de indicações para dimensionar as áreas dos edifícios de uso comum, que no nosso caso tem mais interesse do

que as áreas dos edifícios sagrados como os templos, como vimos nas referências que fizemos ao Livro II de Vitrúvio que trata do traçado dos templos. Aqui, neste capítulo IV do Livro VI, encontramos de novo uma escala de valor e proporção, a primeira próximo do rectângulo de ouro, a segunda de um **rectângulo sesquialtero** e no fim um rectângulo raiz de 2. Dá-nos para a secção destes átrios uma secção em quadrado, e cuja altura deve ser menor que a quarta parte do comprimento. Mesmo que não nos fique muito claro, esta última parte, quanto á secção dos átrios dos aposentos, não deixamos de referir que este apontamento quanto ás alturas também está referida quanto á altura das arquitraves nos templos e que é Vitrúvio que inicia assim esta preocupação de ter existir também uma ordem proporcional em secção:

"La longitud de los comedores debe ser el doble de su anchura. La altura de todas las estancias, que deberán ser oblongas, tendrán las proporciones justas si sumadas juntas de la longitudo y la anchura se toma la mitad de ellas, y ésta será la medida de la altura.

Pero si se trata de exedras o de salones cuadrados, entonces su alzada estará determinada por adición de la mitad a su anchura." ¹⁵³

No Capítulo V do Livro VI de Vitrúvio que trata dos triclinios, encontramos estas palavras que nos oferecem mais dimensões para os espaços da casa. Assim indica-nos que os espaços para as salas de refeições devem ser dimensionados por rectângulos em quadrados duplos. A altura destes espaços é dada por metade da soma do comprimento com a largura, mas se se tratar de salas de recepção (exedras) ou de salões quadrados então o alçado é determinado pela metade da sua largura. Há neste texto uma nova proporção para um espaço e é a do duplo quadrado. Mas aqui Vitruvius também nos oferece novas indicações para proporcionar as secções em altura, dizendo primeiro que devemos somar a altura e o comprimento, dividindo depois pela metade, e que esta é a altura final, mas no caso das salas de recepção, ou de salas quadradas, deve-se acrescentar a esta soma, metade da largura.

¹⁵³ Ibidem, pág.149.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Passamos a tratar do que Aberti no seu tratado diz acerca de proporção, e que pensamos ser relevante para o nosso estudo. Começa Alberti por distinguir o que ele pensa acerca do conceito de Beleza.

“ A partir daqui podemos concluir, para evitar a Prolixidade nesta investigação, de que há três Coisas principalmente no qual consiste o Todo daquilo que procuramos: O Número, e aquilo que chamámos de Figura, e a Colocação. Mas paralelamente ainda algo mais, que resulta a partir da Conjugação e a Conexão destes Elementos, e que oferece Beleza e Graça ao Todo: ao que chamamos de Congruência, que podemos considerar como o Original de tudo o que é gracioso e nobre.”¹⁵⁴ (tradução do autor)

Esta passagem do Cap. V do Livro IX de Alberti tem para nós particular importância, uma vez que é neste capítulo que trata de " *Que a Beleza de todos os edifícios advém principalmente de três coisas, nomeadamente, os Números, a Figura e a colocação dos diversos Membros.*". A citação trata exactamente deste tema, mas acrescenta ainda que há algo mais, e que se trata de algo que nasce da Conjunção e da Conexão destas outras partes, e que oferece a Beleza e Graça ao todo, e a isso dá o nome de **Congruência**, a qual considera ser o elemento Original, de tudo o que consideramos gracioso e agradável. Pensamos que se refere à Originalidade e Imaginação na Arquitectura. Trata esta citação de um dos capítulos mais importantes de Alberti, pois aqui se começa a falar da parte que tem a haver com a Música, as Proporções e as dimensões ideais para as áreas de implantação dos espaços, como adianta no capítulo seguinte. Pensamos portanto quer se inicia aqui o esclarecimento, acerca deste tipo de áreas, que se considera e deseja serem ideais para o espaço.

"...podemos concluir que a Beleza é encontrada num tal Consenso e Acordo entre os Elementos. de um Todo, assim como o Número, Figura e Colocação, e ainda como a Congruência, ou seja, dizer como a principal Lei da Natureza requiere." ¹⁵⁵ (tradução do autor)

Esta nota diz o que o tratadista pensa o que seja a Beleza, como sendo um dado consentimento e acordo das partes, de um todo, no qual assim se encontra, o número, a

¹⁵⁴ Albert, L.Battista. *The Ten Books of Architecture*. Dover Publications, New York, 1986, pág.194.

¹⁵⁵ Ibidem, pág.195.

delineação e a colocação, tal como a Congruência, o que significa dizer, as principais leis que a Lei da Natureza requer. Podemos ver aqui a posição bem clara e definida de Alberti em relação aos ideais dos Antigos. Entendemos que este conjunto de acções que Alberti refere, também são eles classificadores da Architectura, pois percebemos aqui que os pensamentos de Alberti são dirigidos ao conceito do que distingue a Architectura inspirada na Natureza, daquela que não tem esta inspiração, e assim podemos adquirir por esta pequena frase que refere a Congruência, como sendo um determinante para a posição que Alberti possui no Renascimento e em toda a História da Architectura.

"A primeira que Coisa que observam, quanto ao Número, era que eram de dois Tipos, par e Ímpar, e fizeram uso de ambos, mas em Ocasões diferentes (pág.196): Para, a partir da Imitação da Natureza, eles nunca, fizeram o Suporte da sua Estrutura, isto é dizer, as Colunas, Ângulos e similares, em Números ímpares, tal como não encontramos Animal que se ergue ou se mexe sobre um Número ímpar de Pés.

*Pelo contrário, eles fizeram sempre as suas aberturas em números ímpares, como a própria Natureza fez em algumas instâncias, para os Animais, ela colocou um Ouvido, um Olho e uma Narina em cada lado, contudo a grande Abertura, A boca, ela colocou-a simplesmente no meio. Mas entre estes números, sejam pares ou ímpares, há alguns que parecem ser maiores Favoritos da Natureza do que outros, e mais celebrados entre os Homens esclarecidos, cujos Architectos fizeram empréstimo da Natureza para a Composição dos seus Edifícios, tendo em conta de eles serem imbuídos de algumas qualidades que os tornam mais valiosos do que quaisquer outros."*¹⁵⁶ (tradução do autor)

Esta exposição sobre os números e os seus valores e significados pelos antigos é para nós da maior importância. Há sobretudo uma referência sobre os números pares e ímpares, distinguindo que na Natureza a estrutura dos animais é quase sempre em número par, número múltiplo de 2, e que por isso os edifícios devem ter sempre colunas e cantos em número par e que os animais se mantêm e caminham, sobre um número par de pés. A natureza também distingue os números ímpares, colocando-os em lugares aos pares como as orelhas, olhos e narinas, e como a boca, que está simplesmente no meio do rosto, e que

¹⁵⁶ Albert, L.Battista. *The Ten Books of Architecture*, Dover Publications, New York, 1986, pág.196.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

representa a nosso ver o número 1. Mas, entre estes números, quer sejam pares ou ímpares, há números que aparentam ser mais favoritos para a Natureza do que outros, e também mais celebrados por entre os homens letrados, os quais os architectos têm usado para a composição dos seus edifícios, mesmo que se tenha em conta que estes números sejam imbuídos de algumas qualidades que os tornam mais valiosos do que quaisquer outros.

Como podemos constatar, há para Alberti um ónus que se deve à Natureza e ao modo como ela dispõe as suas geometrias. Ónus que possui a lei natural¹⁵⁷, presente na vida de todos nós e que é um concreto da Vida. A Natureza dispõe as configurações, fazendo uso do número, as coisas são colocadas aos pares ou em unidades ímpares, e em particular nos seres vivos assistimos à disposição e distribuição do número, segundo a lógica natural das necessidades, quer dos animais ou das plantas, para que tenham um desempenho eficaz, e sobrevivam naturalmente. No fim da citação Alberti comenta que de facto, estes são os números considerados da maior importância pelos homens letrados, mas que por si só não são suficientes, pois devem ser possuidores de certas qualidades que os tornem mais valiosos que quaisquer outros. Pensamos que de novo há também um apelo à força do uso da imaginação e da criatividade na Arquitectura. Acreditamos que está aqui presente a sugestão de uma estratégia poética para o projecto de Arquitectura.

¹⁵⁷ Sucessão de Fibonacci.

" Deste modo todos os Filósofos afirmam que a própria Natureza consiste num Princípio ternário, e assim o Número cinco, quando consideradas as muitas Coisas, e essas tão admiráveis e variadas, que ambas seguem este Número nelas próprias, ou são derivadas daquelas Coisas que fazem, ser permitido ser divinas na sua Natureza, e merecidamente dedicadas aos Deuses das Artes, e particularmente a Mercúrio. É certo, que Deus Todo-Poderoso, o Criador de todas as Coisas, tomou particular gosto no Número Sete, tendo instalado sete Planetas nos Céus, e ter sido agradável em destinar com Respeito ao Homem, a Glória da sua Criação, que a Concepção, Crescimento, Maturidade e similares, deveriam todas ser reduzíveis a este Número Sete. Aristóteles disse, que os antigos habitualmente nunca davam um Nome a uma Criança, até que este tivesse sete Dias de idade, não pensando que anão estivesse destinado à Vida antes, porque tanto a Semente no Ventre, e a Criança depois do Nascimento, serem dados a Acidentes muito perigosos até que o sétimo dia acabasse. Entre os números Ímpares, o Nove é destacadamente celebrado, no qual Número essa grande Atriz, A Natureza, fez a Esferas do Céu; e os Filósofos dizem, que a Natureza em muito, e naquelas Coisas grandiosas se satisfaz em fazer uso da nona Parte do Todo. Assim quarenta é cerca da Nona Parte de todos os Dias do Ano, de acordo com a Revolução do Sol, e Hipocrates contou-nos, que em quarenta dias ocorre a formação do Feto no Ventre. Mais podemos encontrar, que Geralmente em doenças graves, o paciente recupera ao Fim de quarenta dias. Ao fim do mesmo tempo as mulheres que estão com Criança de um Macho, cessam as suas purgações, as quais, se estiver de dar um Rapaz, depois do mesmo Termo de quarenta Dias, recomeçam. Ainda dizem mais, que se a própria criança em Quarenta dias , não for vista a rir ou a chorar, enquanto acordada; então no seu sono fará ambos. E assim muito mais dos números Ímpares"¹⁵⁸(tradução do autor)

Diz-nos que há na Natureza números favoritos, e assim destaca o 3, o 5, o 7 e o 9. Escreve-nos o nome de Mercúrio, o Deus Grego das Mensagens e das Trocas, com o nome de Hermes, na Mitologia grega. O 3 por causa de um principio ternário inerente à Natureza, como a maior parte dos filósofos defende. O 5 porque é sabido que possui em si um principio divino (e aqui pensamos no pentágono e no facto de incluir em si a razão de ouro na sua configuração e por ser este uma constante na configuração humana e porque tanto é apontada por Vitruvius como por Platão). O número 7 porque é este o numero dos

¹⁵⁸ Albert, L.Battista. *The Ten Books of Architecture*. Dover Publications, New York, 1986, pág.196.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

planetas conhecidos no céu, e também porque tudo é regulado no seu crescimento e maturidade, porque por este número se revela bem a importância que se lhe dá, quanto à atribuição de um nome, e todas as questões que são levantadas pela cidadania pois apenas 7 dias depois do nascimento é que um recém-nascido passa a ter nome. Finalmente o número 9, porque a Natureza fez neste número as esferas do Universo e porque os filósofos afirmam que a Natureza é contida, fazendo uso do nove porque esta é uma parte do todo, porque são 360 os dias do ano, e 40 uma nona parte, e também porque em 40 dias se forma o feto no ventre. Há quanto ao número 9, referências ao modo de comportamento, conforme os usos e costumes que existiam na Antiguidade clássica e apontamentos aos que têm a haver como a maternidade que está ligada a este número, pois só apenas aos 40 dias, a mulher ao perder a menstruação, sabe que está grávida. O facto também, de que alguém só se poderia considerar curado ao fim de 40 dias. Portanto encontramos neste número a ideia de que confina muitas coisas importantes do quotidiano das vidas dos gregos, dentro de um todo, tudo acontece assim como parte de um todo.

Nesta passagem que é dedicada aos números ímpares, é na verdade onde pensamos que ao iniciar esta fundamentação, da escolha dos números pares e ímpares para o desenvolvimento dos trabalhos do seu tratado, e recorrendo ao Deus Mercúrio romano e Hermes grego, está a dizer-nos que é assim que se inicia o seu próprio projecto de uma hermenêutica, que lhe permite imaginar um conjunto de conceitos, que lhe permita conferir autoridade, na escolha dos números que irá trabalhar. Mesmo possuindo um imaginário, este não deixa nunca de se tornar objectivo e concreto, fazendo constantes referências à Natureza, sejam elas relativas ao corpo humano como também ao modo civilizacional onde se encontra, apelando aos diversos filósofos que formataram a sua contemporaneidade. Procura desta maneira que todos os números, com que vai operar, tenham mais outros significados, para além daquele que é o numérico. Pensamos que quase procura uma razão moral para cada algarismo, em ordem a que não deixe de existir uma **ética na estética** que propõe. Pensamos, que a seu modo, o sentido de uma certa

forma de viver está presente nesta ordem de ideias, e que será precursora da mesma ética e estética em tratadistas posteriores:

" Assim como para os números pares; alguns Filósofos ensinam, que o Número quarto é dedicado à Divindade, e por esta Razão é usado na Tomada dos mais solenes Juramentos, que são repetidos quatro Vezes; e dizem-nos , que mesmo entre os mais excelentes números, o seis é o mais perfeito, ou consistindo de todas as suas próprias Partes inteiras, po exemplo ,: 1.1.1.1.1.1 » 6; 1.2.3 » 6; 1.5 » 6; 2.2.2 » 6; 2.4 » 6; 3.3 » 6.

*E é certo que o Número oito tem um Poder extraordinário na Natureza das Coisas Excepto no Egipto, nunca encontrámos, que qualquer criança tenha nascido no oitavo mês, tenha vivido muito; e mesmo a própria mãe, que está tão dada ao oitavo mês, quando a criança morre, foi-nos dito, também certamente morrerá pouco depois. Se o pai Toca a sua mulher no oitavo mês, a criança ficará cheia de Humores de Alma, e a sua pele sera Leprosa e Casposa, e nauseadora à Vista. Aristóteles tinha a Opinião , que o Número dez era o mais perfeito de todos, o que era provavelmente por causa do seu quadrado ser composto de quatro Cubos seguidos colocados juntos. Sobre estas Considerações os Arquitectos tem muito frequentemente feito uso dos Números seguintes, mas nas suas Aberturas, eles muitas vezes excederam aquele de dez por um par, ou nove por um Número ímpar, especilmente em Templos. Vamos agora tratar do Traçado."*¹⁵⁹(tradução do autor)

Divide a sua explicação passando a referir que o número 4 é dedicado à divindade, e por isso os juramentos solenes são repetidos quatro vezes, e referindo-se aos Antigos fala-nos a seguir do facto do número 6 ser o mais perfeito, pois contém em si todas as partes, dando exemplos do modo como pode ser constituído : $1+1+1+1+1+1=6$, $1+2+3=6$, $1+5=6$, $2+2+2=6$, $2+4=6$, $3+3=6$. Adianta-nos depois o número 8, e refere a importância deste número na Natureza e nas coisas, fazendo notar um conjunto de superstições de que se viram para a sorte ou desgraça, como por exemplo, o facto de uma criança nascida em Agosto viver menos tempo, e ainda que a mãe que deu à luz, vir depois da morte da criança a falecer também, ou se o futuro pai de uma criança procriar, neste mês de Agosto, a criança nascerá cheia de humores na alma, com lepra e pele casposa, e desagradável à

¹⁵⁹ Ibidem, pág.196.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

vista. Em seguida refere o número 10 dizendo que Aristóteles considerava este número o mais perfeito de todos, porque o seu quadrado é composto de quatro números contínuos elevados ao cubo, $10^2=1^3+2^3+3^3+4^3$. Sobre estes preceitos, os Arquitectos fazem uso frequente destes números, mas muitas vezes excedem-nos nas aberturas e os substituem pelo ímpar ou par seguinte. Termina indicando que a seguir tratará do **Traçado**. Vemos aqui que são igualmente importantes os números pares. Alberti continua sempre a ter um significado objectivo para estes números e adianta sempre o estudo dos filósofos como sustentação para as suas escolhas.

Destaca-se deste comentário de Alberti, a escolha do número 6 e do 10. Aristóteles é a sua escolha preferida para a justificação o número mais importante, o 10. Estes dois números enquadram na realidade, quanto a nós uma dada racionalidade, que pensamos ser justificativa de dois modos de estar, que em conjunto fazem o pensamento clássico greco-romano.

"Pelo Traçado eu entendo uma certa mutual Correspondência de diversas Linhas, pelas quais as Proporções são medidas, onde uma delas é o Comprimento e a outra a Largura e a outra a Altura. A Regra destas Proporções; é melhor reunida a partir daquelas Coisas nas quais encontramos a própria Natureza ser a mais completa e admirável, e mesmo eu estou todos os Dias mais convencido da Verdade do Dito de Pitágoras, de que a Natureza é certo actuar consistentemente, e com uma constante Analogia em todas as suas Operações. Daqui eu concluo, que os mesmos Números, por meio dos quais o Acordo dos Sons afecta os nossos Ouvidos e Deleite, são exactamente os mesmos que agradam os Olhos e a nossa Mente. Podemos portanto emprestar todas as nossas regras para o Traçado das nossas Proporções, dos Músicos, que são os maiores Mestres deste tipo de Números, e daquelas Coisas particulares onde a Natureza se mostra a si mesma mais excelente e completa: Não que eu deva olhar mais além para estas Matérias, do que é necessário ao propósito do Arquitecto. Não devemos portanto pretender dizer alguma coisa sobre a Modulação, ou das Regras particulares de qualquer instrumento, mas apenas falar acerca daqueles Pontos que são imediatos ao nosso Assunto, que são estes." ¹⁶⁰ (tradução do autor)

¹⁶⁰ Ibidem, pág.197.

Alberti nesta passagem diz-nos o que é no seu entender o Traçado, entende-o como uma correspondência de diversas linhas, pelas quais as proporções são medidas, onde uma é o comprimento, outra largura e outra a altura. A regra destas proporções é melhor reunida daquelas coisas nas quais a própria Natureza é a mais completa e admirável e que por esse facto Alberti, diz-se de uma forma consistente, e com uma constante **Analogia** em suas operações. Concluindo a partir daqui, que aqueles mesmos números, por meios dos quais o **Acordo do Sons** afecta os nossos ouvidos com prazer, são os mesmos que agradam os nossos olhos e mente. Devemos portanto emprestar todas as regras para o Traçado das nossas proporções, dos Músicos, que são os maiores mestres deste tipo de números, e daquelas coisas particulares nas quais a Natureza se mostra a si mesma excelente e completa. Por fim que não irá mais longe nestas matérias do que o necessário, para o propósito do Arquitecto. Não pretende dizer nada sobre a Modulação ou sobre as regras particulares de qualquer instrumento, mas apenas falar dos pontos imediatos que interessam ao assunto da proporção.

Esta passagem que antecede a explicação das proporções, consideramos ter importância particular, pois é aqui que Alberti define o que pensa ser um traçado, e diz-nos que para haver um dado traçado, ele requer que a instalação das linhas, obedeça a determinadas proporções, e que estas dizem respeito às 3 dimensões, comprimento, largura e altura. Mas prossegue escrevendo sobre a forma como estas proporções devem ter de ocorrer, e que é no que a Natureza tem de melhor, que as devemos escolher. Falamos do reconhecimento da razão da filosofia de Pitágoras, que afirma que a Natureza é eficiente nas suas operações, pois opera constantemente em **modo de Analogia**, ou seja em **modo proporcional**, como sendo este um modo intrínseco e natural. É importante a sua conclusão, de que os mesmos números que servem o Acordo dos Sons, (e aqui pensamos nos cânticos e nos sons dos pássaros) e são os mesmos que devem servir para deleite dos nossos olhos. Por essa razão, não se roga a seguir as mesmas regras do que os músicos, pois considera-os os mestres da manipulação destes números para servirem as suas composições. No fim há também uma frase que consideramos importante, e que

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

se prende com o facto de que Alberti assume, que não há muito mais interesse em aprofundar este tema da Música, além do que aquele que serve o propósito dos arquitecto. Pensamos também ser importante que diga que não deseja falar da Modulação, e de quaisquer instrumentos musicais, pois estes apenas o distrairiam do tema da proporção. Assim pensamos que pela própria palavra de Alberti fica esclarecido que não devemos confundir sons com proporção, pois eles não são em si proporção, mas no conjunto da composição dos sons, está o que nos interessa, ou seja a relação entre os intervalos, a forma como se compõem para gerar um conjunto de sons em **Harmonia**.

"Já previamente observámos que a Harmonia é o Acordo de vários Tons, agradáveis para os Ouvidos. Dos Tons, alguns são graves, alguns são agudos. Os mais graves procedem de uma cadeia mais longa, e os mais agudos, a partir de uma mais curta. E a partir da mútua conexão destes Tons, surge toda a Variedade da Harmonia. Esta Harmonia os Antigos reuniram a partir da mudanças intercambiáveis da Concordância dos Tons, por meio de certos determinados números; Os Nomes para estas Concordâncias são como se seguem: Diapente ou a Quinta, a qual é também chamada de Sesquialtera, a Diatessaron, ou a Quarta, chamada também de Sesquitertia, Diapason, ou a Oitava, também chamada de duplo Tom, Diapason Diapente, o duodécimo ou Tom triplo, e o Disdiapason, o décimo quinto ou Quadrúplo. A estes foi adicionado o Tom, que é também chamado de Sesquiocitava. Estas diversas Concordâncias comparadas com as próprias Cordas, calibram as seguintes proporções. A Sesquialtera, assim chamada, porque a Corda que a produz, calibra a mesma proporção àquela que é comparada, como um e metade estão para um, que é o significado da palavra Sesqui, entre os Antigos. Na Sesquialtera portanto a Corda mais longa deve permitir três, e a mais pequena dois. 3 000, 200 Sesquialtera. A Sesquitertia é onde a Corda mais longa contém a mais pequena e mais um terço; a maior portanto deve ser como quatro, e a mais pequena como três. 4 0000 3000 Sesquitertia. Mas naquela Concordância que é chamada de Diapason, os Números respondem um ao outro numa dupla Proporção, como dois para um, ou o Todo para Metade: E no Triplo, eles respondem como três para um, ou como o Todo para um terço propriamente dito. 2 00 1 o Diapason, ou Duplo. 3 000 1 o Triplo. No Quadrúplo as Proporções são como quatro para 1, ou como o Todo para a sua quarta Parte. 4 0000 1 o, Quadrúplo. Finalmente, todos estes Números musicais são como se seguem: Um, dois, três, quarto e o Tom, mencionado previamente, onde a corda longa comparada com a pequena excede esta numa oitava Parte da corda mais curta.

1 2 3 4 8 00000000

9 00000000, o Tom

Números Musicais

*De todos estes Números os Architectos fizeram Uso muito conveniente, tomando-os algumas vezes dois a dois, para o desenho dos seus Quadrados (polígonos rectangulares) e Áreas abertas, em que apenas duas Proporções deveriam ser consideradas, nomeadamente, o Comprimentos e a Largura, e por vezes, tomando-as três a três, como no Átrios públicos, Câmaras de Conselho, e similares, em que o Comprimento era para ser como uma Proporção da Largura, então fizeram a Altura numa certa Proporção harmoniosa para ambos.*¹⁶¹ (tradução do autor)

Nesta passagem salienta que já tinha apontado que a Harmonia era o acordo entre vários Tons, agradáveis aos ouvidos, dos tons, uns são graves e outros mais agudos. Os tons mais graves procedem de uma corda mais longa, e os mais agudos de uma mais curta. É da conexão mútua destes tons que nasce a Variedade da Harmonia. Esta Harmonia os Antigos reuniram de uma intercambiável Concordância de Tons, por meio de certos e determinados números. Os nomes destas concordâncias são os seguintes: Diapente ou Quinta, que é também chamada de Sesquialtera; Diapason ou Oitava, também chamada de Duplo Tom; Diapason Diapente, a Décima Segunda ou Triplo Tom ou o Disdiapason, a Décima Quinta ou Quádrupla. A estes adicionou o Tom, que também é chamada de Sesquioctava. Estas várias Concordâncias, comparadas com as próprias cordas, emprestam as seguintes proporções. A Sesquialtera, assim chamada, porque a corda que a produz empresta a mesma proporção àquela a que é comparada, tem uma unidade e meia para a unidade; que é o significado da palavra Sesqui entre os Antigos. Portanto na Sesquialtera a corda maior deve permitir 3 e a mais curta 2. Na Sesquitercia é quando a corda maior incluir a menor uma unidade e uma unidade e um terço: portanto a longa deve ser 4 unidades e a menor 3. Mas na Concordância que se chama Diapason, os Números respondem uns aos outros numa dupla Proporção, como 2 para 1, ou o Todo para na Metade: e na Tripla, eles respondem como 3 para 1, ou como o Todo para um

¹⁶¹ Ibidem, pág.197.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Terço de si mesmo. No Quadruplo as Proporções são como 4 para 1, ou como o Todo para a sua quarta parte. Por fim escreve-nos que os números musicais são o 1, 2, 3 e 4 e o Tom anteriormente mencionado, em que a corda mais comprida comparada com a mais curta excede-a numa oitava parte dessa corda mais curta.

Acaba afirmando que de todos estes números os Architectos fazem uso conveniente, tomando-os por vezes 2 a 2, como no planeamento dos seus rectângulos e áreas abertas, onde apenas é necessário considerar duas Proporções, nomeadamente, o Comprimento e a Largura; e por vezes usando 3 a 3, como nos átrios públicos, nas Câmaras do Conselho, e outras áreas assim. Onde o Comprimento costuma mostrar uma Proporção para Largura, assim se deve fazer a Altura numa certa **Proporção Harmoniosa** para ambos. Assinalamos o facto de que Alberti reesclarece o que pensa ser o conceito de Harmonia e que existe um acordo mútuo entre os sons graves e agudos e que estes para realizarem a harmonia que nos é agradável aos ouvidos devem trocar entre si certas Concordâncias de Tons por meio de certos números, ou melhor dizendo a nosso ver, de números e proporções que devem ter entre si. Chama **Sesquialtera** à que possui uma proporção de 3:2, ou Quinta e ainda de Diapente; Chama de **Sesquitertia** à proporção de 4:3, ou **Diatesseron**, chamada de Quarta ; chama de **Diapason** à proporção de 2:1, ou Oitava, e de **Diapason triplo** ou **Diapason Diapente** (12ºTom e Triplo Tom) à Proporção 3:1 e por fim chama de **Quadruplo** à proporção de 4:1 (15ºTom) também chamada de **Disdiapason**, e a esta última adicionou o Tom que é também chamado de **Sesquioitava** e é um 1/8 do comprimento da corda menor.

Indica-nos assim os números que produzem a música e os acordos, leia-se proporções que se devem ter em conta para realizar o intercâmbio e realizar a Harmonia. Neste caso, trata-se de Harmonia visual pois assim termina o capítulo afirmando que os architectos fazem uso conveniente associando estas proporções 2 a 2 ou 3 a 3 tanto para os seus rectângulos como para os seus alçados. Podemos portanto inferir que a corda maior é o comprimento e a corda menor a altura e também analogicamente inferir que a altura também é uma corda menor, e para este caso da altura ela estará dependente da

relação de proporção das outras medidas, comprimento e largura, pois obedecerá a uma proporção com regras harmoniosas entre si:

"Destas Proporções nós vamos agora tratar mais particularmente, e primeiro diremos algumas coisa daquelas Áreas, onde apenas duas são usadas. Das Áreas, algumas são curtas, algumas longas, e algumas entre ambas. A mais curta de todas é o Quadrado perfeito, cada lado do qual lado é de comprimento igual, todos correspondendo um com o outro em Ângulos Rectos. O mais próximo a esta é a Sesquialtera, e a Sesquitertia, também podem ser reconhecidas entre as Áreas mais curtas. Estas três Proporções portanto, as quais podemos chamar de simples, são próprias para as Plataformas pequenas. Há similarmemente três outras, as quais são próprias para as Plataformas médias: A melhor de todas é a Dupla, e a melhor seguinte e aquela que é produzida assim: tendo determinado o menor Número da área, como por exemplo, quatro, alongue-se esta até à primeira Sesquialtera, e depois adicione-se a Sesquialtera deste seis, que produzirá nove. Assim o Comprimento excederá a largura numa dupla proporção, e, mais um Tom.

4 0000 6 000000 Sesquialtera

9 000000000 Sesquialtera Dupla

Para as Plataformas moderadas (médias), também podemos aquela Proporção que surge da Sesquitertia Dobrada (Dupla) na mesma Maneira que a anterior, onde o Comprimento e a Largura serão nove e dezasseis.

9 000000000 12 00000000000 Sesquitertia.

16 000000000000000 Sesquitertia Dobrada (Dupla).

Aqui a linha mais longa contém a mais curta duas vezes, excluindo um Tom daquela linha mais curta. Nas Áreas mais longas, nós também adicionaremos o Duplo à Sesquialtera; que produzirá o Triplo; ou adicionaremos a Sesquitertia ao Duplo, o que fará as Proporções como três para oito, ou por fim fará as Linhas corresponder entre si numa Proporção Quadrúpla. Falamos agora das Plataformas curtas, em que os números respondem entre si igualmente, como dois para três, ou três para quatro, e das Médias, em que elas correspondem como dois para quatro, ou quatro para nove, ou a nove para dezasseis, e finalmente da mais longa, onde os Números respondem numa Proporção Tripla ou Quadrúpla, ou como três para oito." ¹⁶² (tradução do autor)

¹⁶² Ibidem, pág.197.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Trata o Cap.VI do Livro IX de Alberti das "Proporções de Números no Dimensionamento de Áreas, e as Regras para algumas outras Proporções desenhadas, tanto dos Corpos Naturais, como da Harmonia.". Aqui vai tratar das Proporções que as áreas devem ter entre si. Assim divide-as em curtas, longas e meio termo e podemos ver a sua geometria na Fig. 100 na página nº 222. A primeira de todas é o quadrado, de lados iguais e ângulos rectos. A mais próxima é a Sesquialtera, depois a Sesquitertia, que também deve ser reconhecida entre as áreas menores. Estas três proporções podem assim, que nós chamaremos simples, são apropriadas para pequenas plataformas. Há semelhantemente outras três que são apropriadas para plataformas medianas. A melhor de todas é a Dupla, e a seguinte melhor é a que produzida como passamos a explicar: tendo determinado o menor número da área, como por exemplo, quatro, estendemo-la até à primeira Sesquialtera e então adicionamos a Sesquialtera deste seis, que produzirá a linha. Assim o comprimento excederá a largura numa dupla proporção, e mais um tom.

Para plataformas moderadas também, podemos usar esta Proporção a qual surge da Sesquitertia dobrada da mesma forma como a anterior, onde o comprimento e a largura serão como nove e dezasseis. Aqui a linha mais longa contém a menor duas vezes, excluindo o Tom daquela linha mais curta. Nas Áreas maiores nós também adicionamos o Duplo à Sesquialtera, o que produzirá o Triplo; ou adicionamos a Sesquitertia ao Duplo, o que fará a Proporção ser de três para oito; ou finalmente faremos as linhas corresponder umas às outras numa Quadrupla Proporção. Diz-nos que falou até agora das plataformas curtas onde os números respondem uns aos outros igualmente, como 2:3, ou 3:4, e para as plataformas medianas, onde correspondem a 2:4, ou 4:9, ou como 9:16: E finalmente das longas, onde os números respondem numa Tripla ou Quadrupla Proporção, como 3:8.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

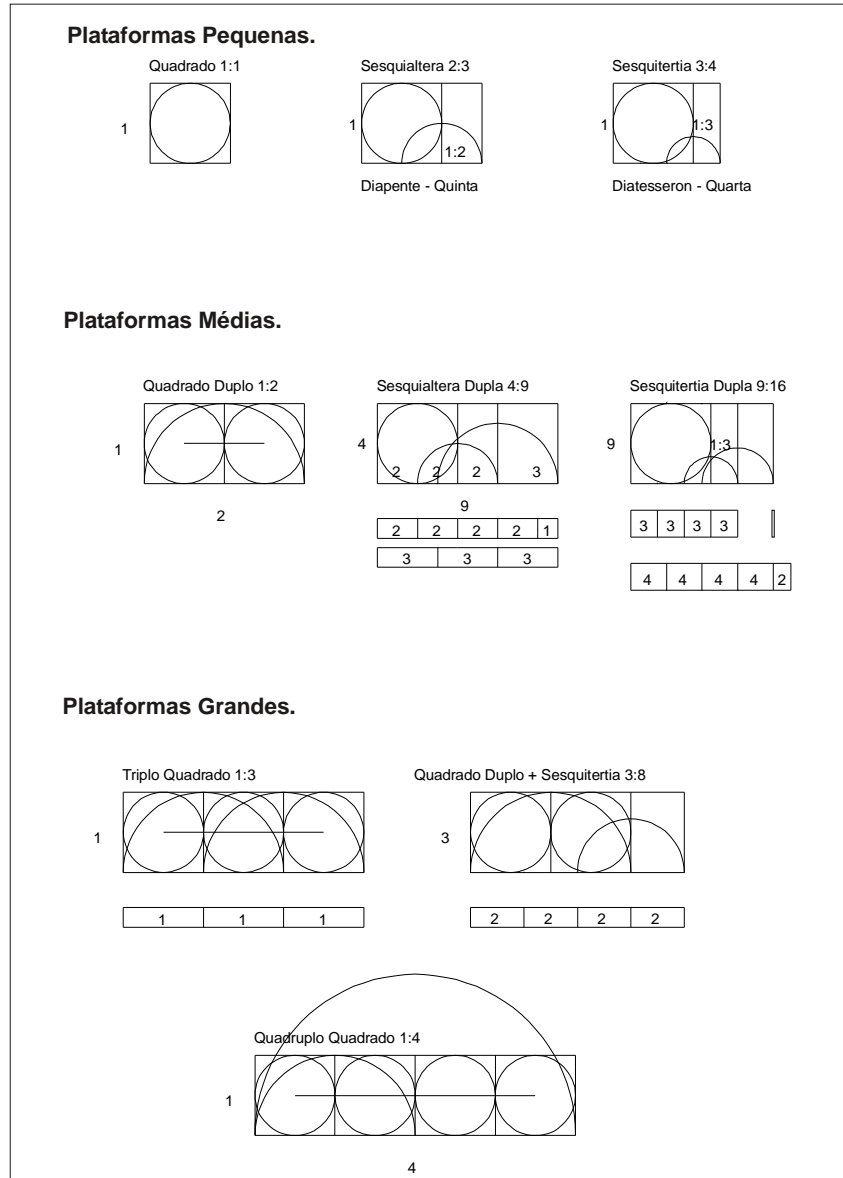


Fig. 100. Geometrias indicadas Leon Battista Alberti no *De Re Aedificatoria*. Desenho do autor.

Aqui na Fig. 100 (acima), temos as 3 plataformas que Alberti define oferecendo para cada tipo proporções que devem ser tidas em conta pois elas agrupam-se em curtas, médias e grandes. As curtas são o Quadrado (1:1) e os Rectângulos Sesquialtera (2:3) e

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Sesquitertia (3:4). Seguem-se as plataformas médias e para as quais recomenda primeiro o Duplo Quadrado (1:2), e de seguida aplica as operações sesquialtera e sesquitertia para obter o Rectângulo Sesquialtera Dupla (4:9) e o Rectângulo Sesquitertia Duplo (9:16). Por fim indica-nos as Proporções para as plataformas mais longas e que são os Rectângulos Triplo (1:3) que surge da aplicação da Sesquialtera ao Rectângulo Duplo e um outro Rectângulo Duplo Sesquitertia (3:8) que surge da aplicação da Sesquitertia sobre o Rectângulo Duplo e por fim o chamado Rectângulo Quadruplo (1:4) que é o Duplo do Quadrado Duplo. Estas últimas proporções que se expressam nos quadrados do tipo Triplo e Quadrúplo vão ser usadas neste estudo pois elas servem quanto a nós o traçado das fortificações e transportam assim as relações directas com a secção em raiz de 2 e a secção do número de ouro, respectivamente, e usámo-los nos nossos escantilhões.

Há um **principio ternário** nesta disposição e também toda a concepção da ideia da proporção está vigente constantemente. Pensamos pois que este tipo de Plataformas, como Alberti lhes chama são para ele áreas ideais com que se deve trabalhar sempre e ter em conta as combinações que permitem.

"Nós podemos unir ou compor todas a três Linhas de qualquer Corpo que seja, por Meio destes diversos Números, os quais são simultaneamente inatos à própria Harmonia; ou produzidas a partir de outras Proporções num Método certo e regular. Nós encontramos na Harmonia aqueles números a partir dos quais as Relações mútuas podem formar as diversas Proporções, tal como no Duplo, o Triplo, e o Quadrúplo. Por exemplo, o Duplo é formado da Sesquialtera simples, com a adição da Sesquitertia, no seguinte método. Deixemos que o menor Número do Duplo seja dois; a Sesquitertia desta é três, e a Sesquitertia deste Número é quatro, que é justamente o Duplo (Dobro) de dois anteriormente mencionado.

» oo, ooo, A Sesquialtera, oooo, A Sesquitertia or Duplo.

Ou então o mesmo é feito da seguinte Maneira: Deixemos que o número mais pequeno seja, três; Eu adiciono um para fazer a Sesquitertia, e torna-se quatro, ao qual adicionando a Sesquialtera, faz seis, comparado com o três, está justamente em Proporção Dupla.

» ooo, oooo Sesquitertia, oooooo Sesquialtera » O Duplo (Dobro).

O Triplo é igualmente feito do Duplo e da Sesquialtera unidos. Por exemplo, façamos o Número mais pequeno aqui ser dois, e este sendo duplicado temos quatro, que sujeito à Sesquialtera se torna seis, que é o triplo de dois.

» oo, oooo Doubled, oooooo Sesquiertia » O Triplo.

Ou a mesma Coisa é feito como se segue; colocando o mesmo o Número de dois para o menor Número, tomemos as Sesquialtera, e teremos três, que sendo duplicado dá seis, e assim teremos o Trplo de dois.

» oo, ooo Sesquialtera, oooooo Duplicado » O Triplo.

Por meio do mesmo Procedimento podemos produzir o Quadrúplo, pela composição de um Duplo com outro, uma vez que nada mais é que o Duplo duplicado, que também é chamado de Disdiapason, e é realizada como se segue: Deixemos que o Número menor aqui, por exemplo, seja dois, duplicamos este, e isso faz o Diapason, ou seja dizer quatro, que é o Duplo de dois, e duplicando este quatro, ele faz o Disdiapason, que é como o oito para dois.

» oo, oooo Diapason, ooooooooo Disdiapason

» O Quadrúplo.

Este Quadrúplo (pág. 199) também pode ser formado adicionando uma Sesquialtera e uma Sesquiertia ao Duplo, e como isto é feito, está manifestado pelo que dissemos acima: Mas para uma Explicação mais clara, daremos mais um exemplo disso aqui. O Número dois, por Exemplo, por meio de uma Sesquialtera é tornado três, o qual através de uma Sesquiertia se torna quatro, o qual sendo dobrado faz oito.

» oo, ooo Sesquialtera, oooo Sesquiertia, ooooooooo Dobrado

» O Quadruplo.

Ou em vez, da seguinte maneira- Deixemos tomar o Número três; este sendo duplicado faz seis, ao qual adicionando outro três, temos nove, e adicionando a este um terço de si mesmo, produz douze, o que responde a três numa Proporção Quadrúpla.

» ooo, oooooo dobrado, oooooooooo um terço adicionado, oooooooooooooo um terço adicionado» O Quadrúplo.”¹⁶³ (tradução do autor)

Acrescenta Alberti demonstrações da forma como podemos combinar as diversas operações em ordem a obtermos sempre segmentos proporcionados e áreas. Começa por nos dizer que podemos combinar estas linhas da forma que quisermos, por meio destes números, que são eles próprios inatos à Harmonia em si mesma, ou produzidos a partir de

¹⁶³ Ibidem, pág. 198.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

outras proporções num Método dado e regular. Encontramos na Harmonia estes números em cujas relações mútuas podemos formar as suas diversas proporções, tanto no **Duplo**, no **Triplo** e no **Quádruplo**. Pensamos que aqui Alberti escolhe jogar às proporções e assim procurar perceber se estas proporções combinadas se conjugam em arranjos possíveis de serem usados e aplicados na Architectura. As proporções entre as linhas e as áreas não passarão do jogo de combinação entre o Duplo, o Triplo e o Quadrúplo, quando combinadas com a Sesquialtera e a Sesquitertia, ou por outro lado combinado estas duas últimas entre si podemos obter as primeiras tal é o modo de congruência a que se referia no início. Basta escolher um número, ou se quisermos uma dimensão, sempre a partir da menor dimensão (ou número) e realizando as operações para atingir os propósitos que se desejam em termos de áreas.

“Os Architectos fazem uso de diversas Proporções aqui mencionadas, não confusamente ou indistintamente, mas de tal Modo a ser constantemente e em todas as maneiras agradável à Harmonia. Como, por exemplo, no Alçado de um Espaço que seja duas vezes mais longo do que largo, eles fazem uso, não desses Números que compõem o Triplo, mas daqueles que apenas formam o Duplo, e o mesmo num Espaço, cujo comprimento seja três Vezes a sua Largura, empregando apenas as suas próprias Proporções, e não estranhas, ou seja dizer, tomando tais proporções como as da Proporção Tripla acima definidas, como sendo mais agradáveis às Circunstâncias da sua Estrutura. Há algumas outras Proporções Naturais para o usos das Estruturas, que não são emprestadas a partir dos Números, mas a partir das Raízes e Potências de Quadrados. As Raízes são os Lados dos quadrados dos Números; As Potências são as Áreas desses quadrados. A Multiplicação das Áreas produzem os Cubos. O primeiro de todos os Cubos, cuja Raiz é um, é consagrado à Divindade, porque, como é derivada de Um, também é Um em todo o Sentido, à qual podemos adicionar, aquela que é a mais estável e constante de todas as Figuras, e a maior Base de tudo o resto.”¹⁶⁴
(tradução do autor)

Alberti afirma que os architectos fazem uso destas diversas proporções aqui fixadas, não de forma confusa e indistinta, mas de tal forma que seja constante e sempre de maneira agradável para a Harmonia. Como, por exemplo, no alçado de um quarto que é

¹⁶⁴ Ibidem, pág.199.

tão comprido como largo, eles fazem uso, não destes números que compõem o Triplo, mas daqueles que apenas formam o Duplo; e o mesmo quarto cujo comprimento é maior três vezes a sua largura, empregando apenas as suas próprias proporções, e não estranhas, isto é dizer tomando tanto das Progressões Triplas acima definidas, como sendo as mais agradáveis às circunstâncias da sua estrutura. Existem algumas outras proporções naturais para o uso das estruturas que não são emprestadas dos números, mas das raízes e potências dos quadrados. As raízes são as diagonais desses quadrados. As potências são as áreas desses quadrados, a multiplicação das áreas produz cubos. A primeira classe de todos esses cubos, cuja raiz é um, é consagrada à Divindade, porque, como foi derivada a partir do Um, assim é sempre Um; para o qual podemos adicionar, que esse é o mais estável e constante de todas as figuras, e a verdadeira base de tudo o resto. Pensamos que existe um esforço por parte de Alberti em se aproximar dos efeitos da Analogia, pois vai simbolizar as figuras geométricas com outro tipo de figuras, e há de facto um espírito em movimento sob os auspícios da razão.

Pensamos que Alberti quer também dizer que estas regras de proporção podem ter lugar na Fortificação para além da arquitectura civil, pois uma vez que estas são usadas de forma precisa e distinta e como tal quanto a nós podem ter lugar na Arquitectura Militar uma vez que aí os objectos da arquitectura possuem envergadura e dimensões muito generosas, e ainda que os erros e falhas possam ser disfarçáveis o grau de aptidão para instalação destes grande objectos apenas é possível com muita precisão de dimensionamento pelas geometrias muito determinadas que exigem, e neste caso estamos a pensar nas obras interiores, como sejam a divisão de quarteirões no interior das praças e ainda a própria configuração dos baluartes e nas obras exteriores, como a instalação de cavaleiros, pois todas estas configurações possuem um desenho específico. Pensamos que refere sempre que o objectivo da Proporção é sempre estar a par da Harmonia. Em verdade também estende o seu conceito a Proporção a novas fórmulas matemáticas, como sejam as que operam com raízes quadradas e cubicas, pois de seguida introduzir-nos-á a novas Proporções a partir de uma base, que é a Unidade. Em verdade o facto de estas

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

proporções conterem o conjunto dos números reais, para a nossa investigação e ensaio, facilitou-nos os trabalhos pois ao virmos a aplicar os escantilhões das secções raiz de 2 e número de ouro e outras ainda como a raiz de 3, mostrou-se muito generoso o seu uso.

A citação seguinte e a sua interpretação por nós realizada, introduz-nos a uma nova visão matemática que pode ser usada pela Arquitectura:

“Mas se, como alguns afirmam, a Unidade não é um Número, mas apenas a fontes de todos os outros, podemos então supor o primeiro Número ser o Número dois. Tomando este Número para a Raiz, a Área será quatro, que sendo elevado a uma altura igual à sua raiz, produzirá um Cubo de Oito, e a partir deste Cubo podemos reunir as Regras para as nossa Proporções, porque aqui, em primeiro Lugar consideraremos, o lado do Cubo, que é chamado de Raiz Cúbica, cujo Área em Números será e o total de todo o Cubo será oito. No próximo lugar consideraremos a Linha traçada de um ângulo do Cubo àquele ângulo directamente oposto, de tal modo que divida a Área do Quadrado em duas partes iguais, e esta linha é chamada de Diagonal. O quanto é esta Quantidade em Números é desconhecido: apenas aparenta ser a Raiz de uma Área, que é de oito em cada Lado, junto com o qual está a Diagonal de um Cubo que é em cada lado, doze. (A Fig.1 remete para a figura de um cubo com um triângulo dentro deste.). Finalmente, num Triângulo cujos dois lados menores formam um Ângulo Recto, e um deles a Raiz de uma Área, a qual é em todos os lugares de quatro, e o outro lado, o qual é doze para o lado maior subentendido oposto àquele do Ângulo Recto, será a Raiz de uma Área que é de dezasseis. (A Fig.2 remete para a figura de um triângulo).”¹⁶⁵
(tradução do autor)

Na sequência do seu pensamento que quer estabelecer as proporções, Alberti vira-se para os números reais, onde trabalha as raízes, os quadrados e os cubos por forma de através deles, encontrar os números ideais que estejam bem proporcionados. O conceito de área a partir do cubo e o de lado a partir de uma raiz são de facto importantes para as operações de dimensionamento da arquitectura. Ao explicar estes conceitos oferece-nos duas imagens que demonstram estes princípios, e vemos neles a tentativa que realiza de se manter com as operações que faz dentro do conjunto dos números inteiros. Por serem

¹⁶⁵ Ibidem, pág.199.

múltiplos de dois e da unidade são sempre pares mas respeitando as proporções. Se através do cubo deseja explicar a proporção no espaço também o explica para o plano. Na verdade foi esta a ordem das imagens que escolhe, e parece assim indicar um método operativo de cálculo destas novas proporções:

“Estas diversas Regras que determinámos aqui para determinar as Proporções, são as naturais e próprias para as Relações dos Números e Quantidades; e o Método para a Prática de todas elas é, que a linha mais curta seja tirada da largura da Área, a maior para o Comprimento, e a linha do meio para a Altura, ainda que pela Conveniência da Estrutura, elas sejam intercambiáveis. Vamos agora dizer alguma coisa acerca das Regras destas Proporções, que são emprestadas doutro lugar para determinar as três Relações de um Apartamento; e em ordem a isto vamos observar, que há muitas Considerações úteis na Prática a serem projectadas a partir dos Músicos, Geómetras, e até de Aritméticos, e das quais vamos agora falar.”¹⁶⁶ (tradução do autor)

Pensamos que é nestas frases que Alberti faz uma ruptura. Ele primeiro faz a referência que há para as três dimensões do espaço, proporções que são consideradas relações naturais e apropriadas entre números e indica qual o método geral a adoptar para as medidas das dimensões, e depois passa a escrever de um outro tipo de dimensões, que têm a haver com outras escolhas, e que são emprestadas dos músicos, geómetras e aritméticos porque facilitam a prática, e por isso devem ser consideradas. Podemos dizer que a partir daqui Alberti indica-nos o caminho em que a matemática pode representar o seu papel na arquitectura, de um outro modo, que não aquele que é considerado natural e harmónico, mas racional. Podemos pois, por indicação de Alberti, fazer uso de outras proporções desde que, pensamos nós, não percam as relações que as unem no dimensionamento e desse facto faremos uso mais adiante neste estudo. Fala-nos destes procedimentos assim:

¹⁶⁶ Ibidem, pág.199.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

"Estas chamam os Filósofos de Mediocrates, ou Médias, e as Regras para elas são muitas e variadas, mas há três em particular que são as mais estimadas de todas, cujo Propósito é, que dados os dois Extremos, a Média do meio ou Número deva corresponder com eles numa certa e determinada Maneira, ou para usar uma Expressão, com Afinidade regular. O nosso trabalho, neste inquérito, é considerar o três Termos, dos quais os Dois mais remotos são um dos maiores, e o outro o menor; o terceiro, ou Número médio, responde a estes outros dois (pág.200) numa Relação justa ou Intervalo proporcional, cujo Intervalo é a Distância relativa igual, no qual este Número está para os outros dois . Dos três Métodos mais aprovados pelos Filósofos, para encontrar esta Média, aquela que é chamada de aritmética, é a mais fácil, e é como se segue. Tomando para os dois extremos os Números, por exemplo, oito para o maior e quatro para o menor, adicionamos os dois, que produzem doze, o qual (doze) sendo dividido em duas Partes iguais dá-nos o seis.

$$8 + 4 = 12, 12:2 = 6$$

*Este Número como os Aritméticos dizem, é a Média, que está entre quatro e oito, está a igual Distância de cada um deles. 8. 6. 4. "*¹⁶⁷*(tradução do autor)*

Queremos aqui apontar o facto de que usaremos este principio de pontos médios e pontos com afinidades regulares no nosso estudo, pois será com este tipo de proporções que tornaremos possível uma parte do estudo, que se prende com a análise geométrica de determinados traçados e o uso de escantilhões digitais portadores deste tipo de relações. No nosso estudo, permitidos pelas ferramentas dos escantilhões digitais, usamos com frequência este tipo de proporções baseadas em números reais. Continua Alberti dizendo:

"A próxima Média é aquela que é chamada de Geométrica, e é tomada assim. Tomemos o Número menor, por exemplo, quatro, ser multiplicado pelo maior, o qual suponhamos ser nove, a Multiplicação produzirá trinta e seis: À Raiz, assim chamada acrescenta, ou o Número do seu lado, sendo multiplicado por si mesmo, que deve também produzir trinta e seis. A Raiz portanto é seis, que multiplicada por si mesma é trinta e seis, e este Número seis, é a Média.

$$4 \text{ vezes } 9 = 36$$

$$.6 \text{ vezes } 6 = 36$$

*Esta média geométrica é muito difícil de encontrar através dos Números, mas é muito clara através de linhas. Mas disso não é meu trabalho falar. "*¹⁶⁸*(tradução do autor)*

¹⁶⁷ Ibidem, pág.199.

. O importante que notamos aqui é o facto de estarmos presente numa relação Sesquialtera entre os dois membros da igualdade. Por fim Alberti acaba a explicação:

" A Terceira Média, que é chamada de Musical, é de algum modo mais difícil de trabalhar do que a Aritmética, mas contudo, pode resultar muito bem em Números. Nesta a Proporção entre o Termo menor e o maior, deve ser a mesma assim como a distância entre a menor e a Média, e entre a maior e a Média, como no Exemplo seguinte. De Dois Números dados, deixemos que o menor seja trinta, e o maior sessenta, que é justamente o dobro do outro. Eu tomo tais Números que não possam ser menos que o dobro, e estes são um, pelo menos, e dois, para o maior, que adicionados fazem três. Eu então divido todo o Intervalo que esteja entre o Número maior, que é sessenta, e o menor, que é trinta, em três Partes, cada uma das partes será então dez, e a uma destas três partes eu adiciono ao Número menor, que fará quarenta, e esta será a Media Musical desejada.

30 , 60
1 2
3
3 30
10
30
10
30 40 60

E esta média, o Número quarenta será distante do Número maior justamente o dobro do intervalo que o Número da Média está distante do Número menor, e a Condição era, a de que este Número maior exhibi-se a Proporção para o menor. Pela ajuda desta Mediocrates os Architectos descobriram muitas Coisas excelentes, tanto em Relação a toda a Estrutura, como para todas as diversas Partes; as quais não temos tempo aqui de as particularizar. Mas o Uso mais comum que fizeram destas Mediocrates, tem sido contudo para os seus Alçados." ¹⁶⁹
(tradução do autor

Pensamos que uso simples de determinadas proporções com o uso da sesquialtera e da sesquitercia de forma sucessiva, é a proposta de Alberti para esta Média Musical. Quisemos usar no nosso estudo as relações do tipo gnómico e da secção do raiz

¹⁶⁸ Ibidem, pág.200.

¹⁶⁹ Ibidem, pág.200.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

de dois e número de ouro. Queremos lembrar aqui o facto de que Alberti também elegia o círculo como primeira geometria para o traçado das cidades¹⁷⁰ no seu Livro IV-Cap.III (“*Do Compasso, Espaço e Grandeza da Cidade, da Forma e Disposição das Muralhas das Fortificações, e dos Costumes e Cerimónias observadas pelos Antigos ao delineá-las.*”), e ainda como refere também no seu Livro I capítulo VIII¹⁷¹ (“*Dos tipos de Plataformas, as suas Formas e Figuras e das quais são mais prestáveis e duradouras.*”). Pensamos que o facto de acabar de eleger o mesmo tipo de geometrias que os seus antecessores fundadores, é apenas uma confirmação dos resultados que adquire a sua perícia na projectação. Mesmo que não se refira aqui de forma clara e distinta ao facto de usar ou não o rectângulo de ouro, pensamos que usa aproximações muito grandes, e pensamos por análises geométricas que fizemos anteriormente que o usa frequentemente,

Por esta forma encerra Alberti a explicação das ferramentas para uso na arte de bem proporcionar os edifícios segundo a sua proposta. Passemos agora a outro tratadista que trabalhou no seu tratado o tema da Proporção. Podemos ver na Fig. 101 (na página nº 232) as geometrias propostas por Palladio.

¹⁷⁰ Alberti, Leon Batista. *De Re Aedificatoria*.. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2011, pág. 296.

¹⁷¹ Ibidem, pág. 165.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

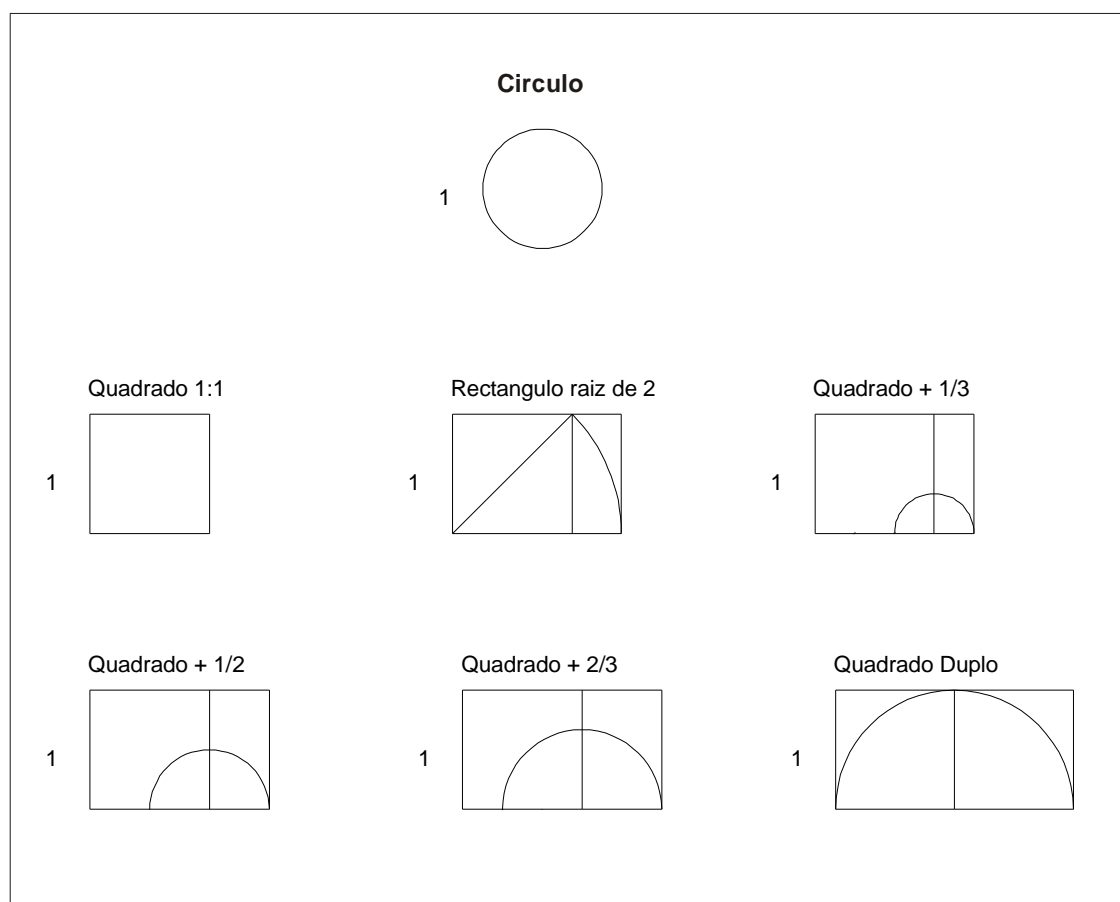


Fig. 101. Geometrias indicadas por Andrea Palladio no *Quatro livros de Architectura*. Desenho do autor.

Ao vermos as setes plataformas de Palladio, vemos simultaneamente a simplicidade da sua proposta como nos refere Wittkower na sua obra:

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

“Cuando examinamos las relaciones de tres magnitudes, la posición teórica resulta sorprendentemente simple. Palladio declara que existen tres conjuntos de relaciones entre la altura, la anchura y la longitud que permiten establecer las proporciones adecuadas para una habitación (Libro I, cap.23). En cada uno de los tres casos plantea un método para calcular la altura a partir de la longitud y la anchura mediante un proceso geométrico y outro aritmético. No es necesario reproducir aquí todo el proceso; será suficiente con exponer los resultados. Primer ejemplo: supongamos que una habitación mide seis por doce pies; su altura deberá ser de nueve pies. Segundo ejemplo: una habitación de cuatro por nove pies; su altura será de seis pies. Tercer ejemplo: una habitación de nueve de seis por doce pies; su altura será de ocho pies. En su exposición, Palladio, se ciñe estrictamente a la vertiente práctica del métier, sin referirse en lo más mínimo a lo que verdaderamente significan estas proporciones. En realidad, en estos tres ejemplos la altura de la habitación representa la media aritmética, geométrica y «armónica» entre cada uno de los dos extremos. Estos tres tipos de proporción se atribuyen tradicionalmente a Pitágoras, y sin ellos no puede imaginarse ninguna teoría racional de la proporción.”¹⁷²

Podemos ver aqui de novo a referência a estes três tipos de proporção, aritmética, geométrica e harmónica, e que têm aplicação prática de uma forma imediata na proporção dos espaços nas três dimensões. Wittkower é ainda mais explícito e passa a esclarecer:

“Seremos más explícitos: en la proporción aritmética, el segundo término supera al primero en la misma cantidad que el tercero supera al segundo, ($b-a = c-b$, como en 2:3:4, es decir, el primer ejemplo de Palladio); en la proporción geométrica, el primer término es al segundo lo que el segundo al tercero ($a:b = b:c$, como en 4:6:9, es decir, el segundo ejemplo de Palladio). La fórmula para la proporción «armónica», el tercer caso que plantea Palladio, es más complicada. Lo que nosotros llamamos tres términos en proporción «armónica» se define en el Timeo (36) como «la media que excede un extremo y es superada por el otro en igual fracción de los extremos». En otras palabras, tres términos están en proporción «armónica» cuando la distancia entre cada extremo y la media, dividida por el extremo respectivo, es equivalente (es decir $((b-a):a) = ((c-b):c)$). En el ejemplo de Palladio 6:8:12, la media 8 excede a 6 en $1/3$ de 6, y es superada por 12 en $1/3$ de 12 (es decir $((8-6):6) = ((12-8):8)$.”¹⁷³

¹⁷² Wittkower, Rudolf. Los fundamentos de la arquitectura en la edad del humanismo. Ed. Alianza Forma, Madrid, 1995, pág.152.

¹⁷³ Ibidem, pág.153.

No texto de Wittkower podemos encontrar a referência que ele faz aos setes espaços ideais ¹⁷⁴ de Palladio. Destacamos a presença do círculo como sendo a sua primeira plataforma. Pensamos que não é sem intenção que o faz. Como sabemos Palladio elege esta geometria para o espaços sagrados e de maior nobreza nas residências. Propõe seguidamente a presença do quadrado. Usa os outros procedimentos que têm a haver com o rectângulo raiz de 2 (que Palladio chama de rectângulo a partir da diagonal)¹⁷⁵ e os dispositivos geométricos da sesquialtera e sesquitertia.

Finaliza aqui o estudo da proporção.quanto às propostas para a arquitectura civil dos antigos. Desejamos referir nesta altura como são igualmente importantes os capítulos XXI, XXII e XXIII do Livro I de Palladio pois ali se encontram também estes procedimentos, mas aos quais foram adicionados esquemas geométricos que ajudam a compreender estas proporções de que Alberti nos escreve. Palladio reconhece sempre Alberti nos seus escritos e usa as mesmas proporções para os seus trabalhos. Nesta última Proporção que podemos chamar Musical ou Harmónica fica-nos também pela leitura do modo de praticar esta proporção que o conceito de Sesquitertia não está longe do que aqui lemos.

Pensamos que este tipo de operações com esta explicação fica clara, mas desejamos referir que este tipo de relações nos interessa particularmente pois desejamos aplicá-la em análises geométricas e podemos fazê-lo com o uso de diagramas que encerrem ou contenham em si este tipo de proporções como é o caso das relações Φ e θ . Outras proporções podem ser eleitas mas pensamos que estas serão suficientes para explicar e demonstrar o que desejamos.

¹⁷⁴ Ibidem. Pág.151.

¹⁷⁵ Palladio, A. *The Four Books of Architecture*. Dover Publications, New York, 1965, pág.27. Capítulo XXI, Livro I, O último parágrafo diz: "Os modos mais belos e proporcionais dos espaços e que melhor resultam, são sete, porque são feitos redondos (mais raramente) ou quadrados, ou os seus comprimentos serão a linha diagonal do quadrado, ou um quadrado e um terço, ou um quadrado e metade, ou de um quadrado e dois terços, ou de dois quadrados." (tradução do autor).

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

8.6. Mudança de Paradigma: De Durer para a Fortificação Moderna.

Pensamos que devemos fazer um apontamento antes de continuar para a fortificação moderna. Em verdade é nosso dever falar das propostas de Durer para a proporção na fortificação. No tratado que propõe para edificar as Vilas e Burgos, ali desenha um sistema de proporção para a construção dos panos de alvenaria e propõe conjuntos urbanísticos baseado em geometrias de mandalas e outras figuras geométricas simples.

Quanto a nós o importante é o dispositivo com que opera o sistema proporcional que propõe, pois este quanto aos panos de alvenaria é usado pela eleição de medidas adquiridas a partir da intersecção de linhas em diagramas que podemos ver na Fig. 102 na página nº 237, e que determinam as espessuras dos panos de parede, Para as suas propostas urbanísticas pensamos que o uso do traçado mandala é de facto determinante para a concepção e ordenamento dos conjuntos urbanísticos que sugere.

Tem lugar aqui, uma forma simples pré-determinada de procedimento geométrico¹⁷⁶ que nos oferece um dispositivo de projecto e é essa determinação que nos importa realçar. As configurações que daí resultam em termos técnicos são uma forma de garante da solidez técnica a que Durer aspirava a par da certeza da consolidação das suas obras que eventualmente viessem a ser construídas.

Podemos ver pelas figuras seguintes que a secção de ouro, foi muito utilizada. As propostas que realiza são na maior parte instaladoras de diagramas de secção de ouro, como podemos detectar pela proporção que é aplicada em muitos dos seus desenhos. As suas propostas, que começam por ser de desenhos de diversos sistemas de bastiões, terminam na sua proposta urbana de uma cidade ideal fundada sobre um traçado mandala, atravessam também a fortificação de diversas vilas com sistemas defensivos. Pensamos

¹⁷⁶ Ainda que saibamos que em termos pragmáticos e reais as propostas de Durer seriam incomportáveis em termos de custos de construção.

assim todos estes sistemas defensivos querem ser expressão da sua vontade de ter um método, dirigido a uma tomada de posição correcta, quanto á forma genuína de um fortificador projectar que é expressa pelo uso e força que faz de uma dada geometria.

Pensamos que ocorre a mudança de paradigma geométrico quando há a necessidade de fazer frente à nova tecnologia da pólvora aliada aos novos tipos de canhões que se vão tornando mais sofisticados por adição de técnicas que têm a haver com introdução da superfície interior que vai oferecer um momento no instante de disparo, tornando o projectil ainda mais eficaz quanto à destruição das cortinas. A geometria da fortificação adquire assim uma função de protecção maior e obriga ao distanciamento das zonas de fogo, forçando a um cada vez maior distanciamento quanto à envolvente e ao seu isolamento no terreno por forma a controlar qualquer forma de aproximação. Investe na instalação de fossos mais fundos e aumentando o seu número várias vezes, ampliando simultaneamente o número de cortinas que se tornam por sua vez mais largas.

A noção de mudança de Paradigma que está associada a uma nova matriz disciplinar que ao ser um corte epistémico e ontológico pela arte, ciência e filosofia entre outras disciplinas, tem quanto a nós aqui lugar e as transformações que podemos ver da Fortificação do Renascimento implementada por Durer e as que se sucedem a partir de agora na Fortificação do Barroco ou chamada de Fortificação Moderna (no interior de uma Arquitectura Neo-Clássica), adquirem sentido e significado por via dos novos procedimentos geométricos que adopta e ainda pelas novas direcções culturais que implementa assim como uma nova ordem filosófica que vem renovar a sociedade.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Podemos ver na Fig. 102 (abaixo) o uso da geometria do rectângulo Φ , a vermelho, e também uma relação com diagrama gnómico raiz de 3 na envergadura do torreão. Os diagramas lineares tratam medição da redução das espessuras a ter em conta ao longo do desenvolvimento em cota dos paramentos do bastião.

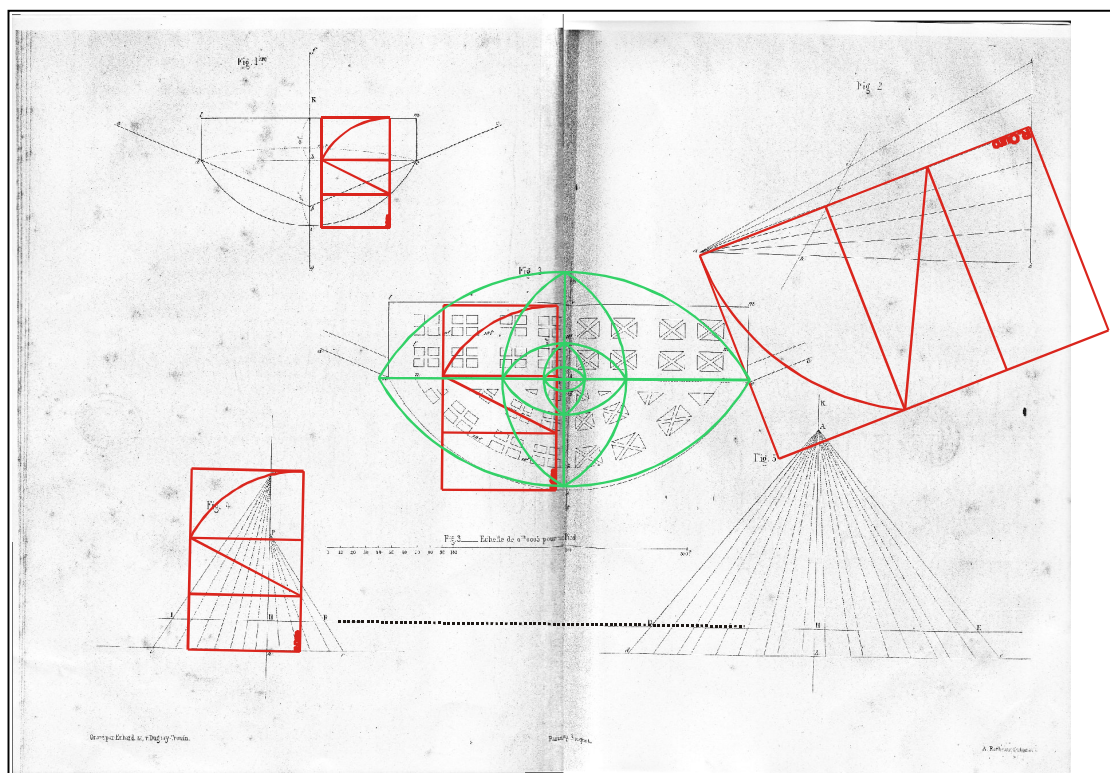


Fig. 102. Traçado dos Limites do plano inferior de torreão fortificado. Instalação de diagramas Φ e raiz de 3. Durer, Albert. Instrucion sur la Fortification des Villes, Bourgs et Chateaux (1527). Traduzido do Alemão por A. Ratheau. Charles Tenere Editeurs, Paris, 1870. Imagens nº 1, 2, 3, 4 e 5.

Na Fig. 103 (abaixo) podemos ver de novo o mesmo tipo de relações geométricas . Raiz de 3 para a envergadura, a verde, e Φ para marcar posições de elementos de construção, a vermelho. Estas imagens respeitam à figura da página anterior por se tratar do mesmo torreão. Vemos a planta superior a que foi sobreposto o diagrama a verde, que tem lugar para 20 embrasures para canhões, e imediatamente abaixo estão em maior detalhe estas embrasures e a sua proteção de madeira que era basculante. Em perfil podemos ver a localização do fosso por rectângulo Φ a azul.

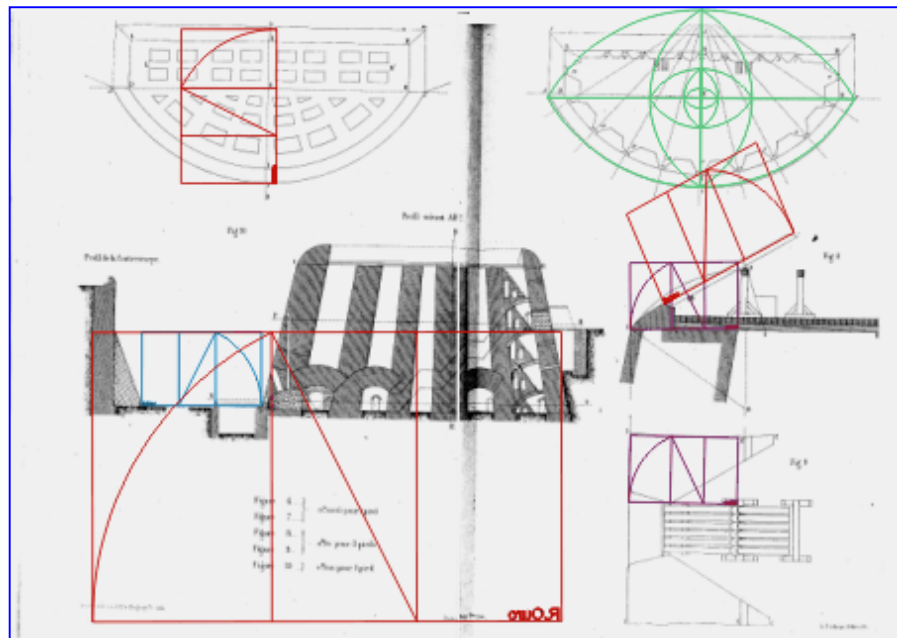


Fig. 103. Plantas e Corte de Torreão fortificado. Instalação de diagramas Φ e raiz de 3. Ibidem, Imagens nº 6, 7, 8, 9 e 10.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Na Fig. 104 (abaixo) podemos ver como a geometria Φ , a vermelho. Em alçado podemos ver que as alturas e a envergadura são decididos muito aproximadamente por estes diagramas. Este conjunto de imagens são a proposta nº1 de Durer entre as três que faz de bastiões.

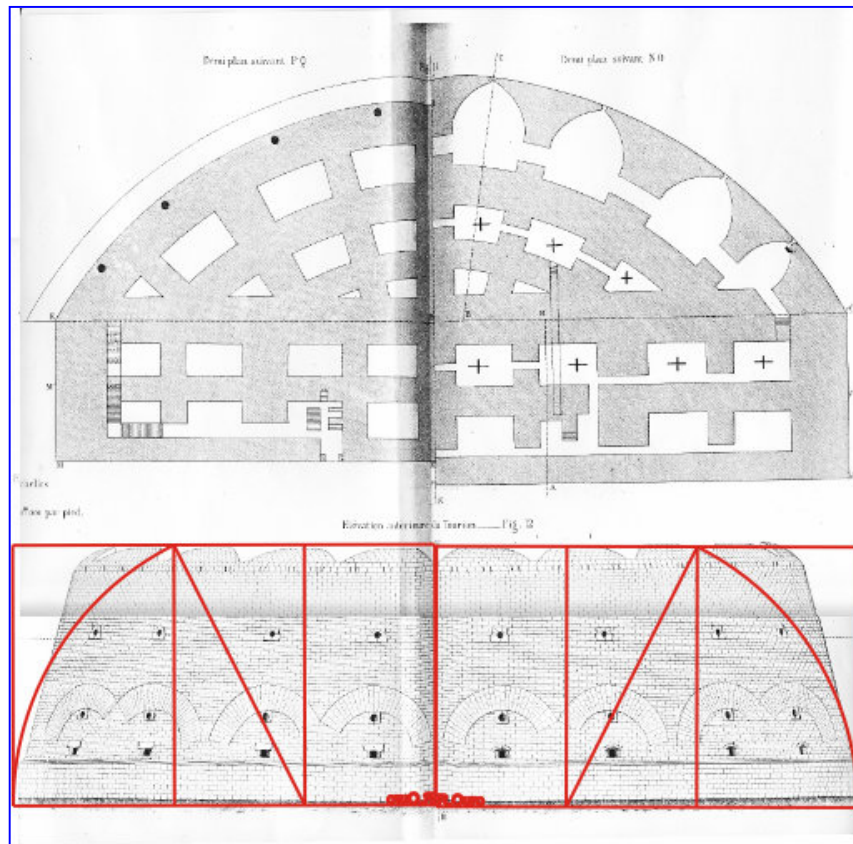


Fig. 104. Plantas e Corte de Bastião. Instalação de diagramas Φ . Ibidem, Imagens nº 11 e 12.

Na Fig. 105 (abaixo) podemos ver o uso das geometrias raiz de 5 para marcar distâncias e a envergadura do bastião.. Na imagem inferior que se refere a um perfil com alçado, podemos distinguir a marcação de distâncias com rectângulos raiz de 5. Esta é a segunda proposta para bastião que Durer oferece.

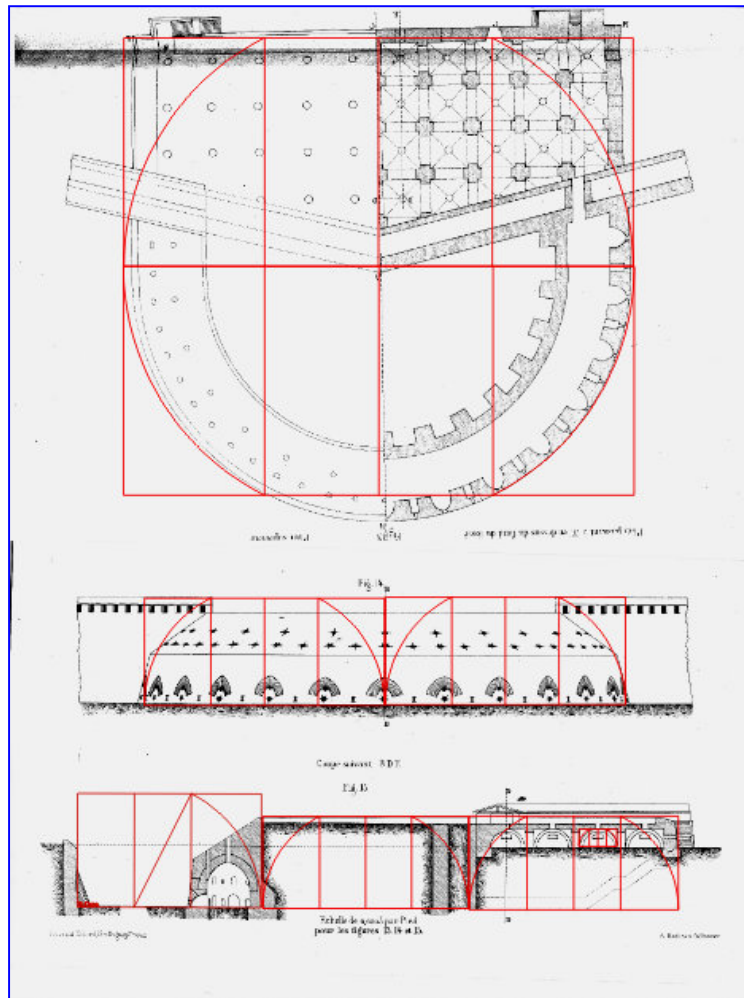


Fig. 105. Plantas e Corte de Bastião. Instalação de diagramas raiz de 5. Ibidem, Imagens nº 13 , 14 e 15.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Esta Fig. 106 (abaixo) diz respeito à terceira proposta para bastião. Instalámos na planta superior do bastião dois diagramas raiz de 3 do tipo vesica piscis que se aproximam das dimensões da envergadura do bastião. Na planta inferior aplicámos um rectângulo Φ que decide o lado interior e o exterior desta planta.

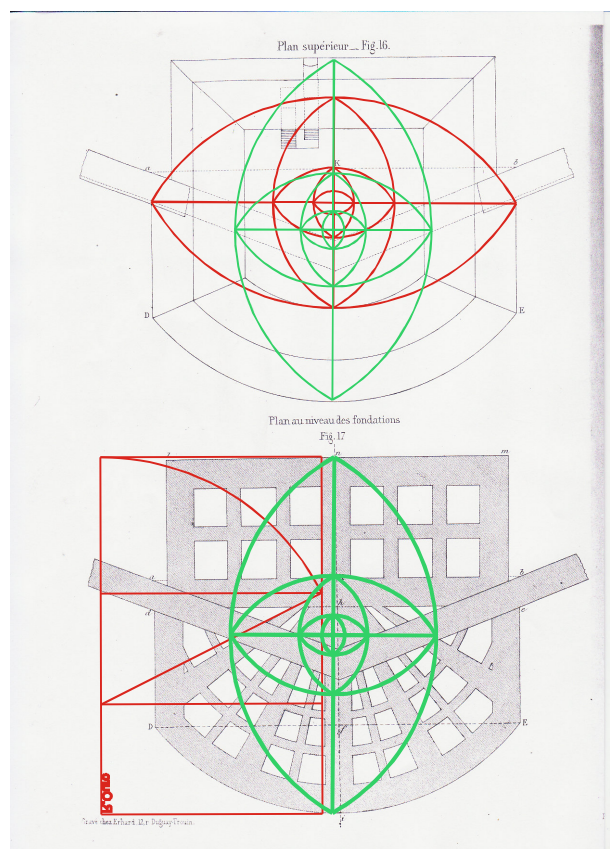


Fig. 106. Planta de Bastião. Instalação de diagramas Φ e raiz de 3. Ibidem, Imagens nº 16 e 17.

A Fig. 107 (abaixo) respeita ao alçado do bastião da figura anterior e pensamos que uma geometria rectângulo Φ por ter sido aplicado uma quadrado duplo, enquadra este alçado a vermelho.

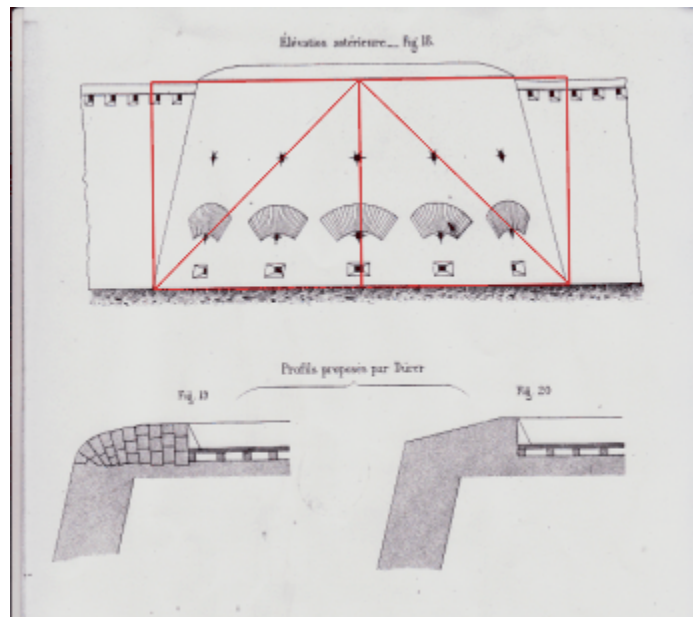


Fig. 107. Alçado de Bastião, cortes construtivos e proposta de desenho de canhão. Instalação de diagramas duplo quadrado. Ibidem, Imagens nº 18, 19, 20 e 30.

A Fig. 108 (abaixo) é também definida por distâncias de geometria Φ .

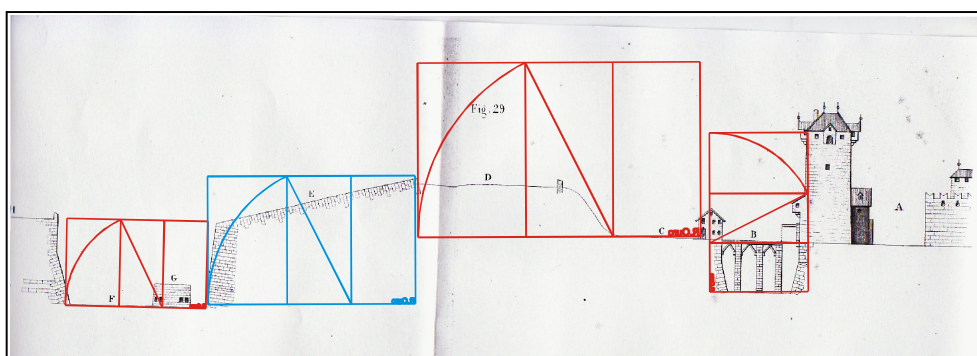


Fig. 108. Perfil de Terreno fortificado. Instalação de diagramas Φ . Ibidem, Imagem nº 29.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 109 (abaixo) apresenta-nos a proposta de Durer para uma fortaleza situada entre a montanha e o mar, onde instalámos um diagrama polar Φ que enquadra o conjunto. Podemos ver que muitos pontos do diagrama polar decidem a localização das dimensões do eixo longitudinal de defesa da fortificação. Os anéis no pátio da fortificação também são decididos por este diagrama polar.

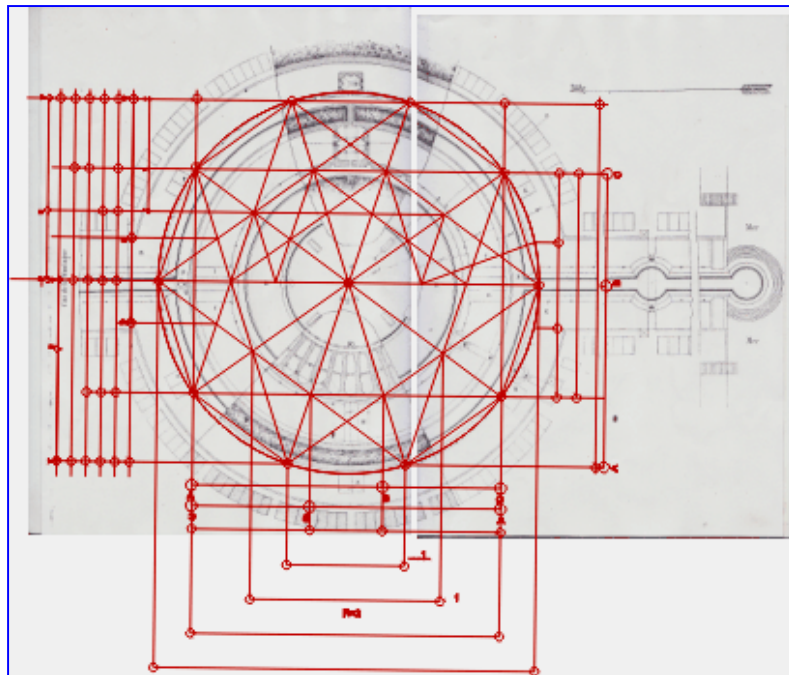


Fig. 109. Planta de fortificação. Instalação de diagramas Polar Φ . Ibidem, Imagem nº 23.

A Fig. 110 (abaixo) apresenta imagens que dizem respeito à planta apresentada na página anterior. Aqui podemos ver como os fossos e as localização das massas são decididos aproximadamente por rectângulo Φ . A altura da torre e da sua base (em baixo ao centro) também é decidida aproximadamente por diagramas raiz de 5. No canto inferior esquerdo podemos ver a casamata longitudinal definida por rectângulos raiz de 5.

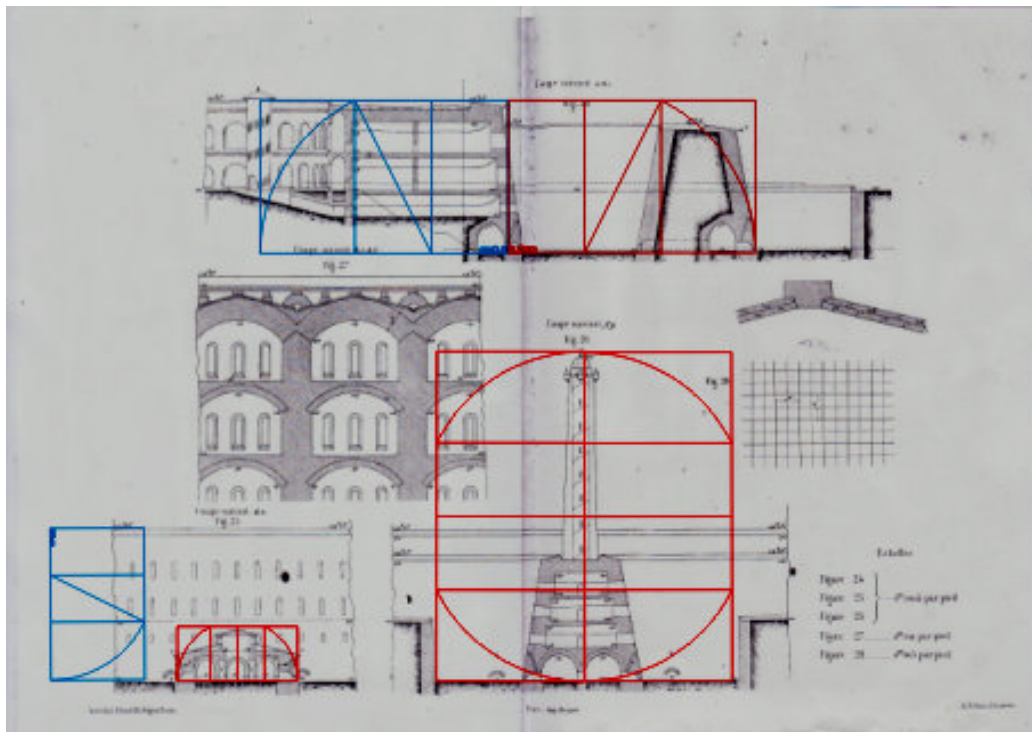


Fig. 110. Cortes de fortificação. Instalação de diagramas Φ e raiz de 5. Ibidem, Imagens nº 23, 24, 25, 26, 27 e 28.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 111 (abaixo) respeita à instalação de diagramas Mandala (a violeta) e Vesica Piscis (azul, vermelho e verde) sobre os recintos amuralhados de uma cidade (superior), e disposição do interior de uma cidade (inferior). Podemos ver a localização dos recintos e das muralhas, que as entradas das vias e a localização de quarteirões têm a haver as geometrias.

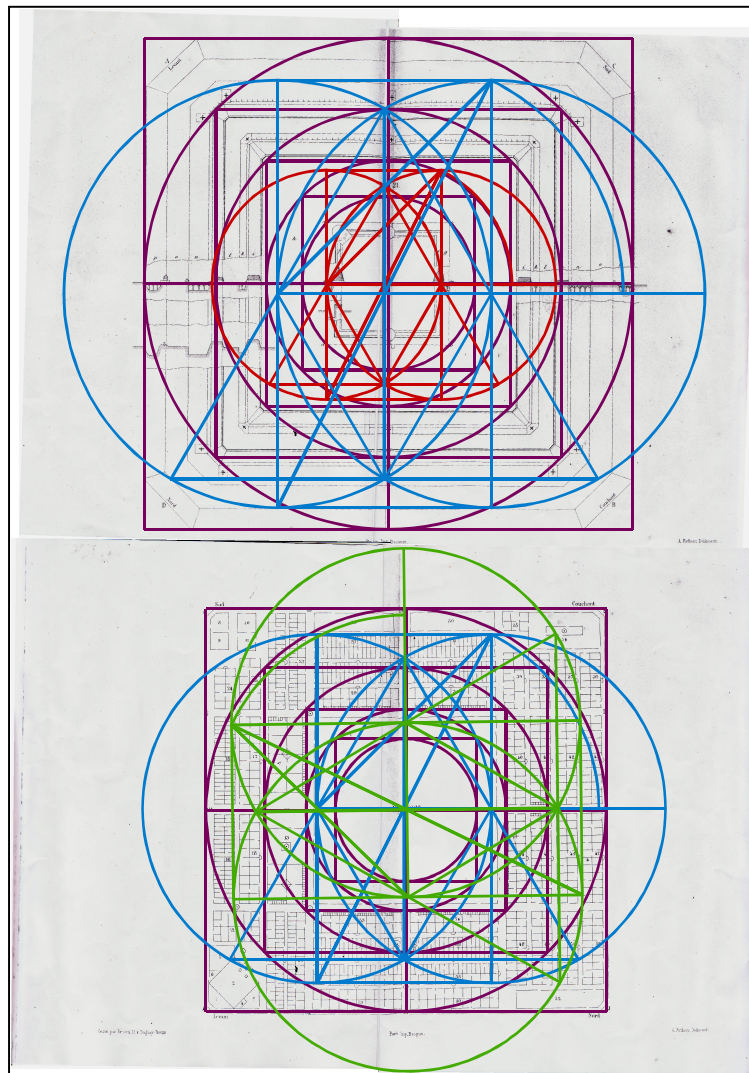


Fig. 111. Planta de recinto amuralhado e Planta da disposição interior da cidade fortificada. Instalação de diagramas Mandalas e Vesica Piscis. Ibidem, Imagens nº 21 e 22..

8.7. Da Metodologia e Análise.

Quando iniciámos este estudo a nossa intenção foi sempre de descortinarmos alguma complexidade que a geometria da fortificação oferece, por ser instauradora de mecanismos que têm a haver com traçados que se apresentam mais complicados que o habitual. Pensamos que o inquirir sobre o porquê do surgimento das opções de determinadas geometrias é, na nossa opinião o que nos move verdadeiramente neste estudo. Desta forma devemos, pensamos nós, esclarecer uma diferença entre o que pensamos ser mais complexo e mais complicado. Devemos apontar que o termo **complexo** está para um envolvimento de muitas coisas e que o termo **complicado** tem a haver com embaraçar, criar dificuldades, enredar, como é próprio da geometria dos labirintos. Pensamos que o uso de um conjunto de procedimentos mais simples poderia ter em conta a facilidade de domínio deste tipo de traçado. Encontrámos nas análises, que efectuámos ao conjunto das escolas de fortificação, que é possível através da eleição de um dado tipo de geometrias encontrar procedimentos simples, que nos possam revelar esta complexidade e complicação propositadas.

Assim partimos da análise das geometrias propostas pelos tratadistas fundadores como sejam Vitruvius, Alberti e Palladio, aplicando-as a ilustrações desenhadas e propostas pelos tratadistas da arquitectura militar. Os diagramas para os diversos tipos de plataformas levaram-nos no decorrer da análise a eleger alguns temas geométricos que possuem significado e se relacionam directamente com o tipo de fortificação e que nos pode permitir descobrir através das imagens qual o tipo de traçado usado para uma dada fortificação. Podemos assim perceber se uma fortificação foi traçada do polígono base para o exterior ou para o seu interior, e com efeito pensamos que este tipo de diferença ajuda-nos a ver o modelo de fortificação que está presente. O procedimento geométrico leva a que a fortificação seja maior ou menor e permitindo a sua instalação numa área maior ou a sua instalação num espaço menor. A Fig. 112 na página nº 247 indica estas geometrias.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

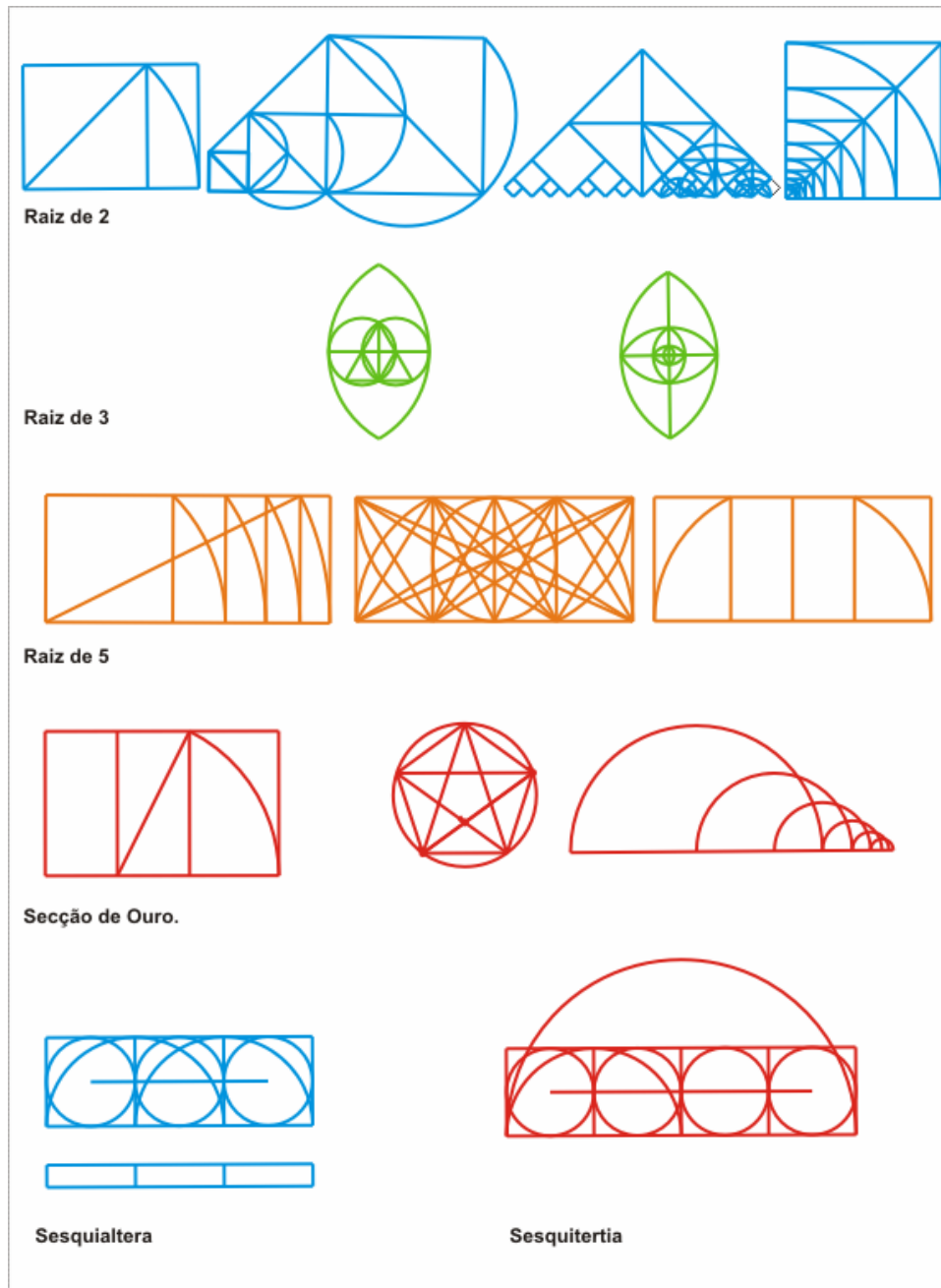


Fig. 112. Conjunto de geometrias usadas nas análises. Desenho do autor.

Usámos 5 temas geométricos sob os traçados de cada escola, e pensamos que há condições de possibilidade de podermos extrair conclusões acerca da aplicabilidade de procedimentos geométricos no traçado das fortificações e que têm a haver com o uso dos temas chamados de Geometria Sagrada como são o temas Raiz de 2, Raiz de 3, Raiz de 5, Secção Raiz de 2 e Secção Número de Ouro ou Dourada. Atribuímos uma numeração para as escolas por forma distingui-las mesmo que tenham sido nomeadas. Os pontos que obtemos são válidos desde que instalem as relações proporcionais sobre a geometria e desta maneira os pontos indicados na Fig. 113 na página nº 252, representam pontos de tangência que procuramos encontrar. O nosso esforço consiste também na extração de padrões que se mantenham na visualização de análise em análise. Há tolerâncias que pensamos dever salvaguardar uma vez que as relações de proporção, mais complexas de verificar, estarão instaladas sobre os muito diversos traçados dos desenhos, e deste modo pensamos que é aceitável vermos situações em que a aproximações a pontos notáveis de tangência podem não ser as mais exactas possíveis, mas terem uma grande aproximação, pois por vezes testámos mais que uma geometria e verificava-se que umas geometrias dentro do mesmo tema se instalavam de uma modo mais preciso que outras.

Para o tema **Raiz de 2**, aplicámos diagramas que nos intuíram a uma prospecção geométrica onde procurámos encontrar relações que se prenderam com mais do que um tema arquitectónico da fortificação, e assim aplicámos diagramas, por vezes em portas, outras vezes nos perfis, outra vez em átrios. O importante é que o tema é usado de uma forma habitual e algumas conclusões especificaremos mais à frente. Para este tema estão o conjunto de **figuras Análise Geométrica - A** que exibimos no fim deste capítulo.

O tema **raiz de 3**, foi utilizado por nós a partir de um diagrama que elaborámos a partir do traçado Vesica Piscis. Tentámos criar uma geometria do tipo gnomon em que deve ser possível ver o crescimento em raiz de 3 do diagrama. Serviu sobretudo para verificar situações de envergadura dos objectos, relativamente à largura e ao comprimento, ou largura e altura, pois é possível ver que em muitas das situações, estas têm a haver com

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

este tema, especialmente as do tipo triangular. Por isso aplicá mos o diagrama aos baluartes e revelins e de facto surgem pontos notáveis de tangência que nos induzem a diversas conclusões. As **figuras Análise Geométrica - B** são as que tratam deste tema.

O tema **raiz de 5** foi explorado a partir do rectângulo respectivo e pensamos que este rectângulo é usado para marcar distâncias e envergaduras em plantas que têm a haver com o traçado do fosso e ainda do conjunto dos perfil desde a cortina até ao limite da esplanada. As Figuras **Análise Geométrica - C** referem-se a este tema.

O tema **Secção de Ouro**, ou Φ , foi aplicado de uma forma um pouco mais complexa por envolver um maior número de diagramas. Foram aplicados **três tipos de diagramas em simultâneo** por forma a verificar um dado tipo de tangências notáveis e assim usámos o rectângulo de ouro que é sempre aplicado sobre a **linha capital** dos baluartes e cuja finalidade é verificar a relação entre o centro da fortificação e o ângulo saliente e ainda o vértice do polígono gerador da fortificação. Os pontos A, B e C indicados na Fig. 113 na página nº 252, representam pontos de tangência que procuramos encontrar. Um diagrama com **sequência de secção de ouro**, é instalado sobre a **linha cogrital** da fortificação que vai do centro, ao meio da cortina, e que serve para verificar a relação do centro com algumas obras exteriores da fortificação, nomeadamente os ângulos salientes dos revelins ou suas distâncias às cortinas e ainda aos limites do caminho coberto e da esplanada. Os pontos D, E e F indicados na Fig. 113 na página nº 252, representam pontos de coincidência que procuramos encontrar. Por fim usámos um terceiro diagrama que tem a haver com o **quadrúplo quadrado** que Alberti nos propõe para as plataformas maiores e representa aqui o uso da **Sesquitertia**. O diagrama do quadrúplo quadrado tem para nós particular importância sobretudo por representar para o nós o uso da Sesquitertia, que significa portanto, o uso da unidade de um conjunto de geometrias mais um terço, ou seja, neste caso uma sequência $(1+1+1)$ e $(+1)$. Pensamos ser importante o uso deste diagrama do quadrúpulo quadrado pois a sua instalação ajuda à diferenciação entre os temas Φ e θ , de modo a evitar a confusão e a mistura de geometrias no tratamento dos temas, assim como o quádruplo quadrado encerra em si dois duplos quadrados, que transportam em si

cada um, a secção de ouro, através da sua diagonal. O uso deste diagrama serve para confirmar a **distância entre os flancos dos baluartes e a divisão da linha de cortina**, assim como o ponto do vértice entre o flanco e a face dos baluartes. Queremos destacar o facto de que aplicando o **quádruplo quadrado** sobre a cortina esta é dividida situando dois diâmetros na linha da cortina. Traçando uma perpendicular à cortina a partir do ponto limite destes dois diâmetros centrais encontramos o ponto de tangencia entre a face e o flanco do baluarte e podemos marcar esta distância. Os pontos G, H e I indicados na Fig. 113 na página nº 252, representam pontos de coincidência que procuramos encontrar. Este diagrama é aplicado porque hoje pensamos que tem a haver com o **traçado de baluartes do polígono para dentro**, e por isso há a necessidade de a distância ser maior entre baluartes (como é o caso dos traçados da escola italiana inicial como Gabriel Busca e Giovanni Fiammelli), assim como pensamos que as medidas e as proporções usadas nos baluartes serem diferentes daquelas que se traçam de uma forma mais simples e directa quando se desenha do polígono gerador da geometria da fortificação para fora. Pensamos que os traçados realizados do Polígono para dentro são do tipo Φ , por ser possível aplicar um rectângulo de ouro sobre a linha capital dos baluartes e obter uma coincidência com o vértice do baluarte. As figuras **Análise Geométrica - D** são as que tratam do tema.

O tema da secção **raiz de 2**, ou θ , tratado da mesma forma que o tema anterior usando vários diagramas. O **rectângulo raiz de 2**, pelas mesmas razões é instalado sempre sobre a **linha capital dos baluartes**. Os pontos 1, 2 e 3 indicados na Fig. 113 na página nº 252, representam pontos de tangência que procuramos encontrar. O **gnomon raiz de 2** para verificar as condições que têm a haver com a **tangência com as obras exteriores** e é **aplicado sobre a linha cogrital** da geometria da fortificação. Os pontos 4, 5 e 6 indicados na Fig. 113 na página nº 252, representam pontos de coincidência que procuramos encontrar. O traçado do Polígono para fora é o método mais usado e simples e que tem a haver com a secção em raiz de 2, sendo do tipo θ , pois uma grande parte das análises que realizámos assim o revela. Queremos destacar o facto de que aplicámos o **triplo quadrado**, que representa o uso da **Sesquialtera**, que é **aplicado sobre a cortina** e

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

esta é dividida situando os três centros, respetivamente no centro da cortina e nos pontos da linha da cortina em que o raio perpendicular à cortina encontra o ponto de tangência entre a face e o flanco do baluarte. Este é o princípio geométrico da escola Italiana. Os pontos 7, 8 e 9 indicados Fig. 113 na página nº 252, representam **pontos de tangência** que procuramos encontrar.

Na instalação destas rectângulos, que dividem a cortina, notamos que por vezes é possível instalar os limites dos rectângulos nos pontos de intersecção das linhas das cortinas com as linhas capitais dos baluartes, ou com muito grande proximidade.

Há de facto uma diferença entre as duas análises e pensamos que tem a haver com a dimensão das fortificações e o traçado destas para dentro e para fora do polígono e ainda as diferentes proporções usadas para determinar o seu desenho. As figuras **Análise Geométrica - E** são as que tratam do tema (há figuras **Análise Geométrica - F** para a escola espanhola para **Cristóbal de Rojas**, que trata do mesmo tema).

Passamos agora à apresentação do conjunto de figuras que querem demonstrar a acção de todas estas premissas e que visam obter o conjunto de análises geométricas, sua comprovação e obtenção de padrões.

Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.

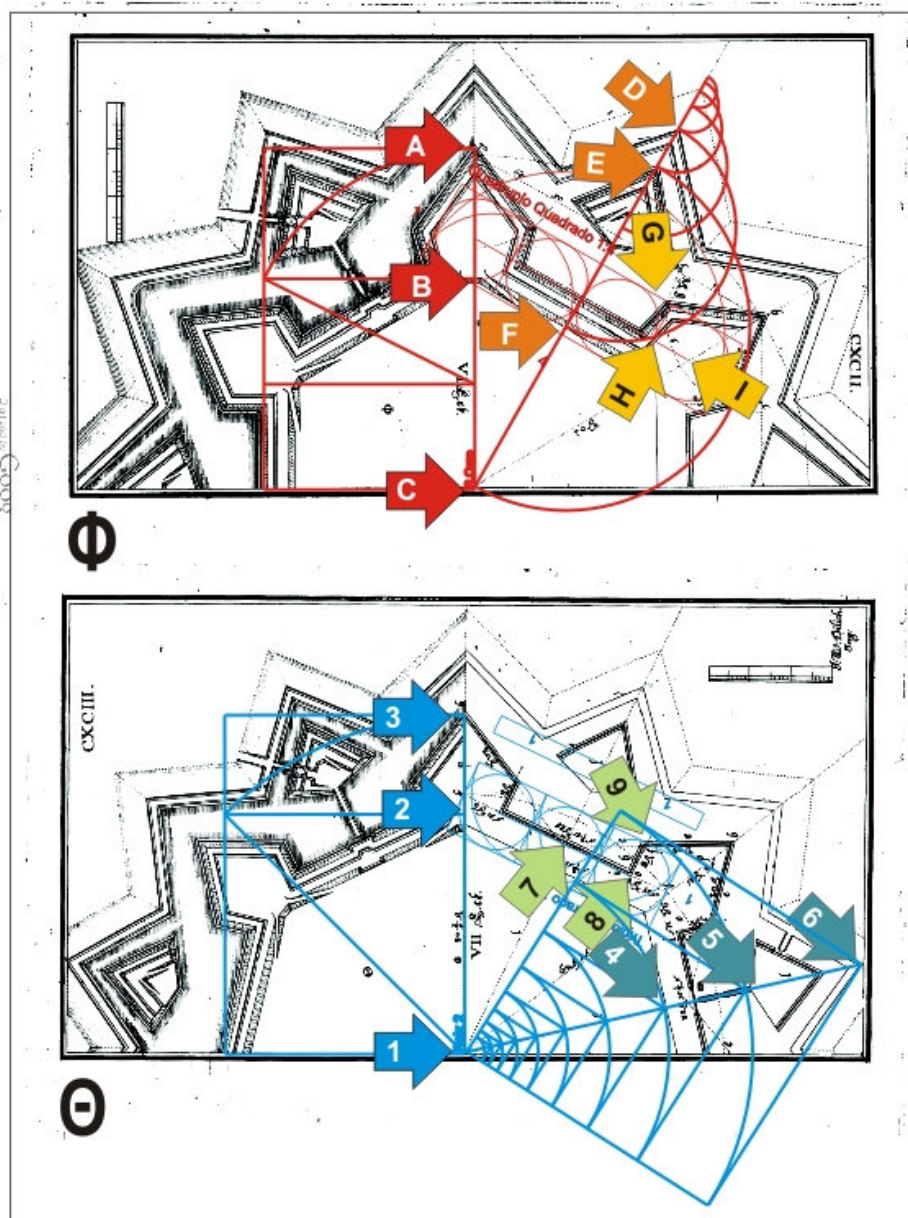


Fig. 113 . Metodologia para Φ e θ sobre plantas de fortificação. Sobreposição de diagramas pelo autor. Dillich, W. *Peribologia*. A. Hummel, Frankfurt, 1641; Lâminas CXCI e CXIII.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 114 (abaixo) mostra uma imagem do tratado de Gabriello Busca, que demonstra neste exemplo o uso do rectângulo raiz de 2, instalado por duas vezes numa Porta de Armas.

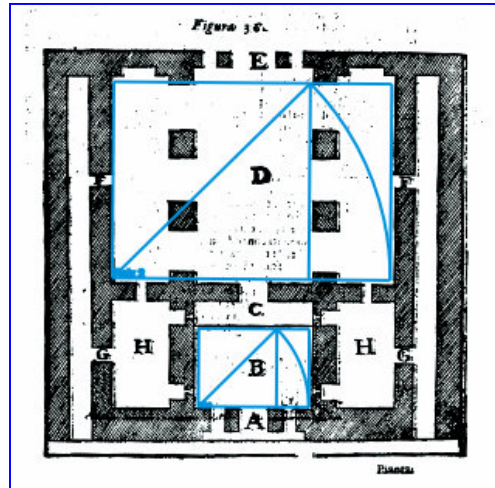


Fig. 114 Análise Geométrica - A1a- Escola Italiana - Raiz 2 em Planta de Porta de Armas. Busca, Gabriello. *L'Architettura Militare*. Ed. Battista Bidelli, Milão, 1619. Livro I, Cap LXXIII, Fig.36, pág.199.

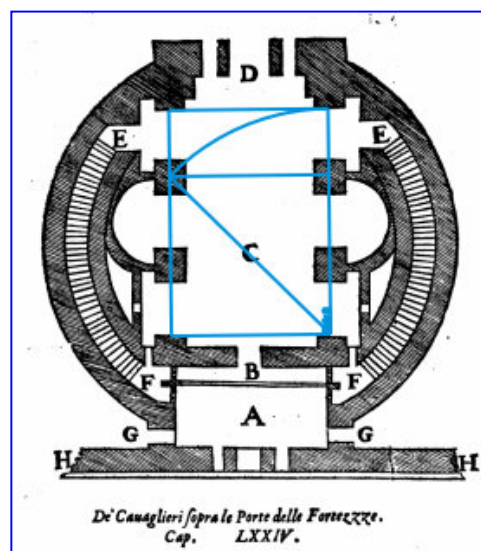


Fig. 115. Análise Geométrica - A1b- Escola Italiana - Raiz 2 em Planta de escadaria de Porta de Armas. Busca, Gabriello. *L'Architettura Militare*. Ed. Battista Bidelli, Milão, 1619, Livro I, Cap LXXIV, Fig.37, pág.201.

A Fig. Fig. 115 na página nº 253 dá-nos uma imagem a partir do tratado de Gabriello Busca, que demonstra neste exemplo o uso do rectângulo raiz de 2, instalado sobre a planta de uma escadaria de porta de armas.

A Fig. 116 (abaixo) dá-nos imagens do tratado de Fiammelli, onde estão instaladas geometrias Vesica Piscis que mostram as coincidências geométricas com os traçados das plantas em forma de triângulo. No exemplo do lado direito aplicámos um outro tipo de diagrama também baseado na vesicas piscis e podemos ver no exemplo de cima as tangências notáveis entre a geometria de base triangular que gera a fortificação e a distância do ângulo saliente do baluarte a meio da cortina. Na parte embaixo podemos ver as tangências pelos ângulos salientes dos baluartes nos vértices e ainda a distância de raiz de 3 entre os mesmos de um modo muito aproximado.

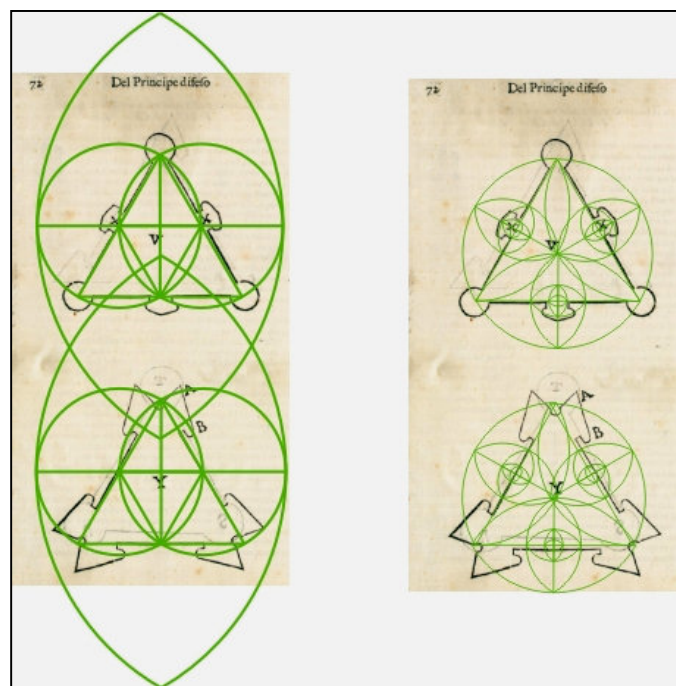


Fig. 116. Análise Geométrica- B1- Escola Italiana - Raiz 3 em traçado de fortificações. Fiammelli, Giovanni Francesco. *Il Principe Difeso*. Luigi Zannetti, Roma, 1604, Livro IV, Cap. XIV, pág.72.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 117 (abaixo) apresenta-nos, a partir do tratado de Buonaiuto, a instalação do traçado raiz de 5 como marcação de distâncias entre flancos dos baluartes mais distantes .

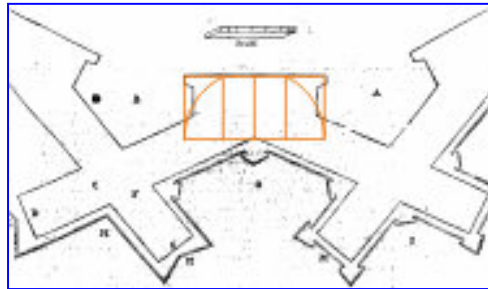


Fig. 117 - Análise Geométrica - C1a - Escola Italiana - Raiz 5 em traçado de fortificação regular. Lorini, Buonaiuto, Le Fortificazioni , Livro I, Giornata V, pág.99.

A Fig. 118 (abaixo), a partir do tratado de Buonaiuto, trata da instalação do traçado raiz de 5 como marcação de distâncias no fosso e entre flancos dos baluartes. O uso deste diagrama demonstra a relação do traçado raiz de 5 com a localização de distância entre baluartes e o traçado do fosso.

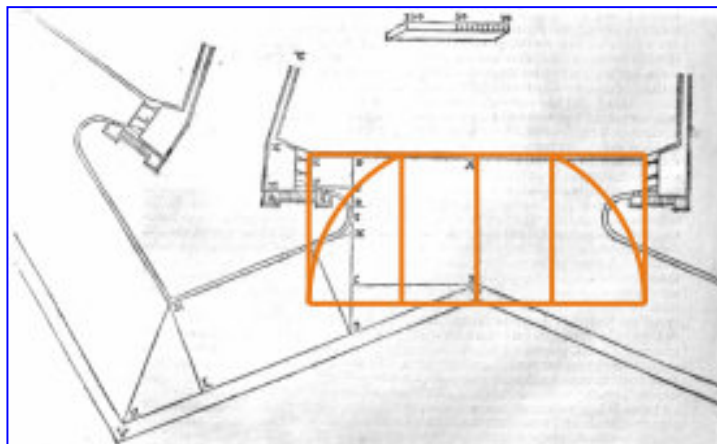


Fig. 118. Análise Geométrica - C1b - Escola Italiana - Raiz 5 em traçado de fortificação irregular. Ibidem, Livro II, Cap.III, pág.158.

A Fig. 119 (abaixo) com imagem a partir do tratado G. Busca, é sujeita à instalação de geometrias dum rectângulo de ouro na cortina determinando o lugar geométrico dos flancos do baluarte assim como a sesquitercia.

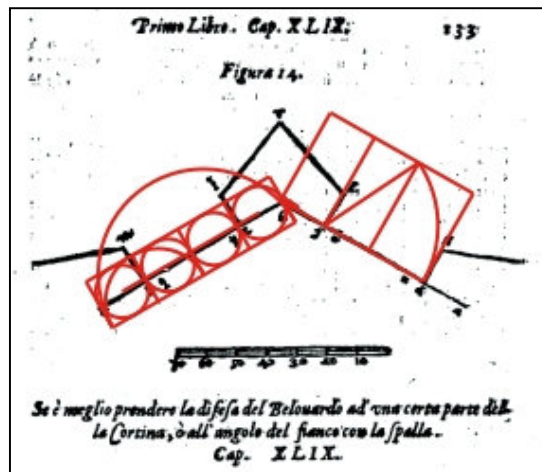


Fig. 119. Análise Geométrica - D1a- Escola Italiana – Φ sobre os flancos da fortificação e sesquitercia sobre a cortina. Busca, Gabriello. *L'Architettura Militare*. Ed. Battista Bidelli, Milão, 1619, pág.133.

Na Fig. 120 na página nº 257, com imagem do tratado de Fiammelli, podemos ver no exemplo de cima, (pág.60 da obra), o uso do rectângulo de ouro aplicado na linha cogrital fazendo tangência com o ângulo saliente do baluarte e também coincidindo, muito aproximadamente, com o vértice do polígono. Na Fig. 121 na página nº 257 (pág.46 da obra de Fiammelli) quisemos apontar o uso do quadrado, mesmo quando a distância entre baluartes é muito significativa, sendo a instalação do rectângulo de ouro muito difícil, para obter tangências e usámos os diagramas que pelo desenvolvimento da secção dourada determinam lugares notáveis do traçado das fortificações como sejam os vértices dos baluartes ou o centro da cortina.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

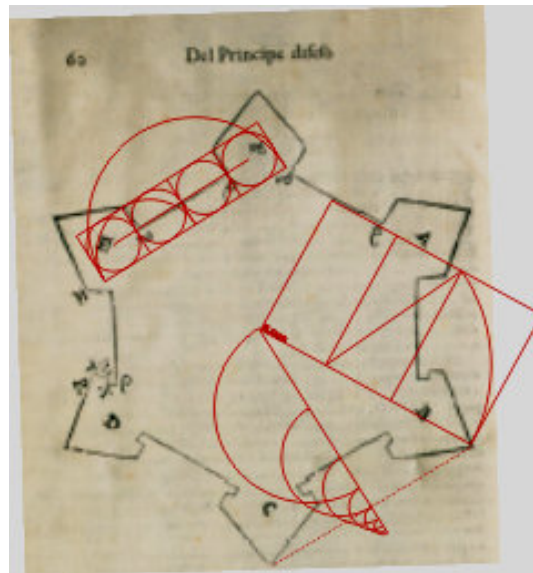


Fig. 120. Análise Geométrica - D1b- Escola Italiana – Φ e sesquitercia sobre traçados de fortificação. Fiammelli, Giovanni Francesco.
Il Principe Difeso. Luigi Zannetti, Roma, 1604, Livro IV, Cap. XIV, pág.60.

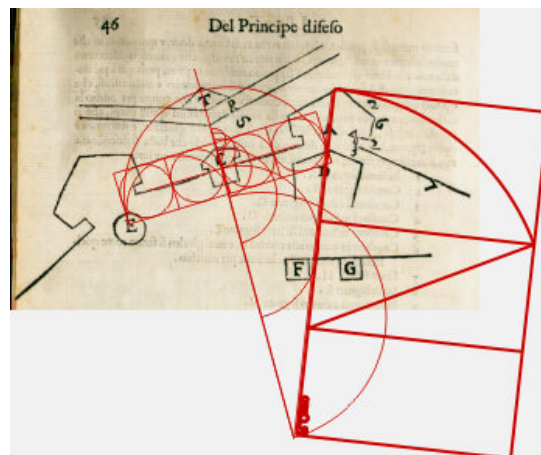


Fig. 121. Análise Geométrica - D1c- Escola Italiana – Φ e sesquitercia sobre traçados de fortificação. Fiammelli, Giovanni Francesco.
Il Principe Difeso. Luigi Zannetti, Roma, 1604, pág. 46, Livro III, Cap IV.

A Fig. 122 (abaixo) apresenta uma imagem a partir do tratado de Alghisi da Capri. Pensamos que neste caso se trata de projectar a fortificação a partir do polígono para fora uma vez que é possível instalar um triplo quadrado e ainda as geometrias de rectângulo raiz de 2 na capital dos baluartes. Instalámos um quadrante gnomon raiz de 2 através da linha cogrital revelando pontos notáveis de coincidência com limites do revelim.

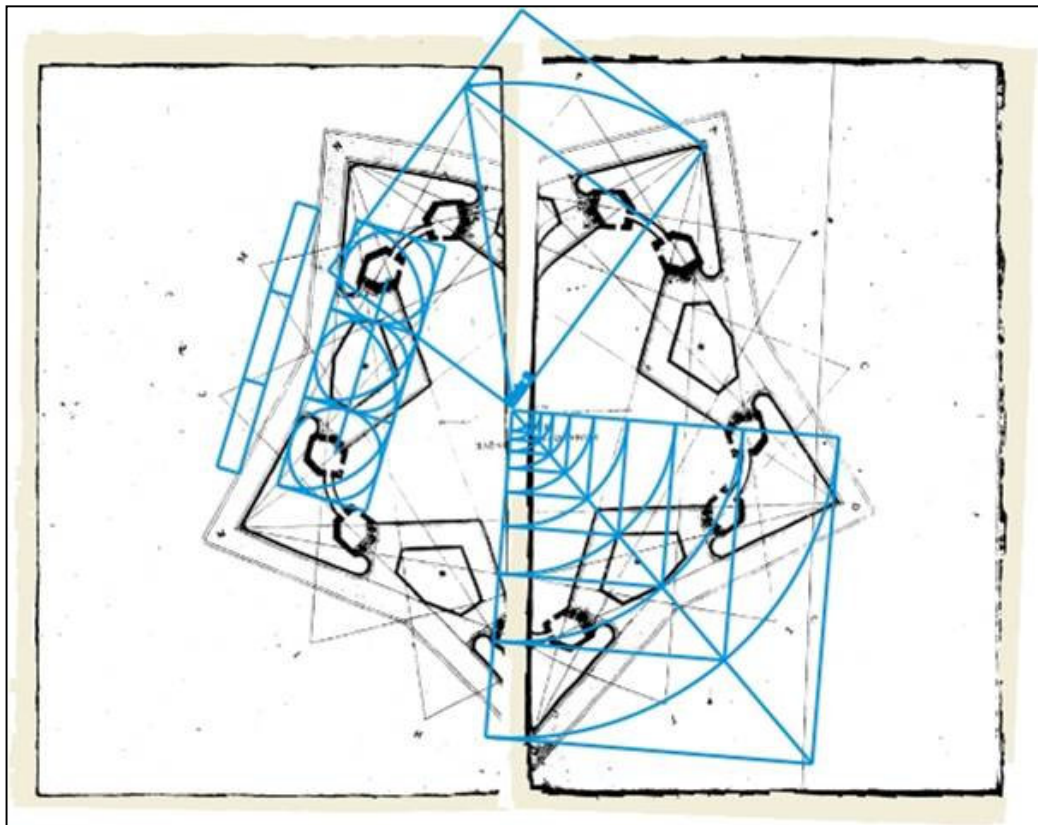


Fig. 122. Análise Geométrica - Escola Italiana - E1 – θ Traçado de Fortificação pentagonal.. Carpi, M. Galasso Alghisi da. *Delle Fortificacione*. [sem editor], Veneza, 1570. Livro II, Cap.III, pág.44 e 45.

Terminamos aqui a análise da Escola Italiana e passamos à Escola Alemã.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 123 (abaixo) com imagem a partir do tratado de Daniel Speckle, “*Architectura de Fortalezas*”, na qual instalamos rectângulos raiz de 2 na planta e no perfil. Em planta podemos ver que a envergadura da fortificação tem a haver com o quadrado em planta. Na diagonal, a linha capital do baluarte a coincidência verifica-se no vértice do baluarte e do encontro desta com o quadrado da base. Em perfil podemos ver em corte que a cortina e a escarpa estão relacionados com esta geometria.

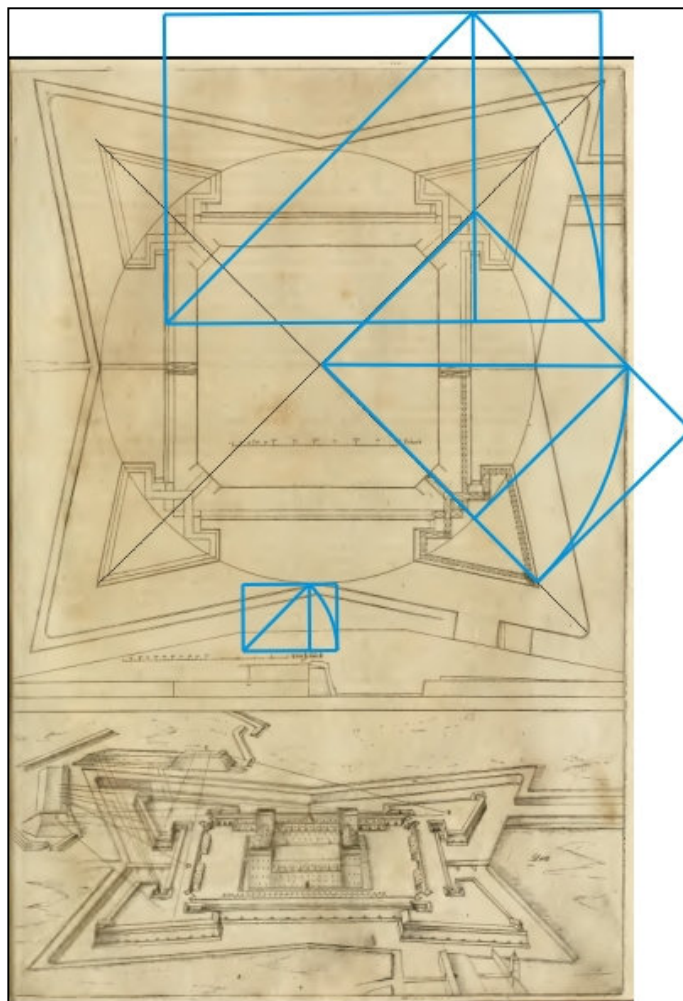


Fig. 123. Análise Geométrica - Escola Alemã - A2 - Raiz 2. Speckle, Daniel. *Architectura von Vestungen*. Verno Jobin, Estrasburgo 1589, desenho entre as pág.15 e 16.

Na Fig. 124 (abaixo), com imagem da obra de Speckle, instalámos diagramas gnómicos vesica piscis em que o valor de raiz de 3 está presente. Aqui destacamos as coincidências notáveis da geometria da fortificação nas distâncias entre os revelins, entre os baluartes, ou entre dois redutos que podemos ver nos diagramas maiores. Um diagrama menor ao centro também nos oferece a envergadura de um baluarte em que esta geometria está presente.

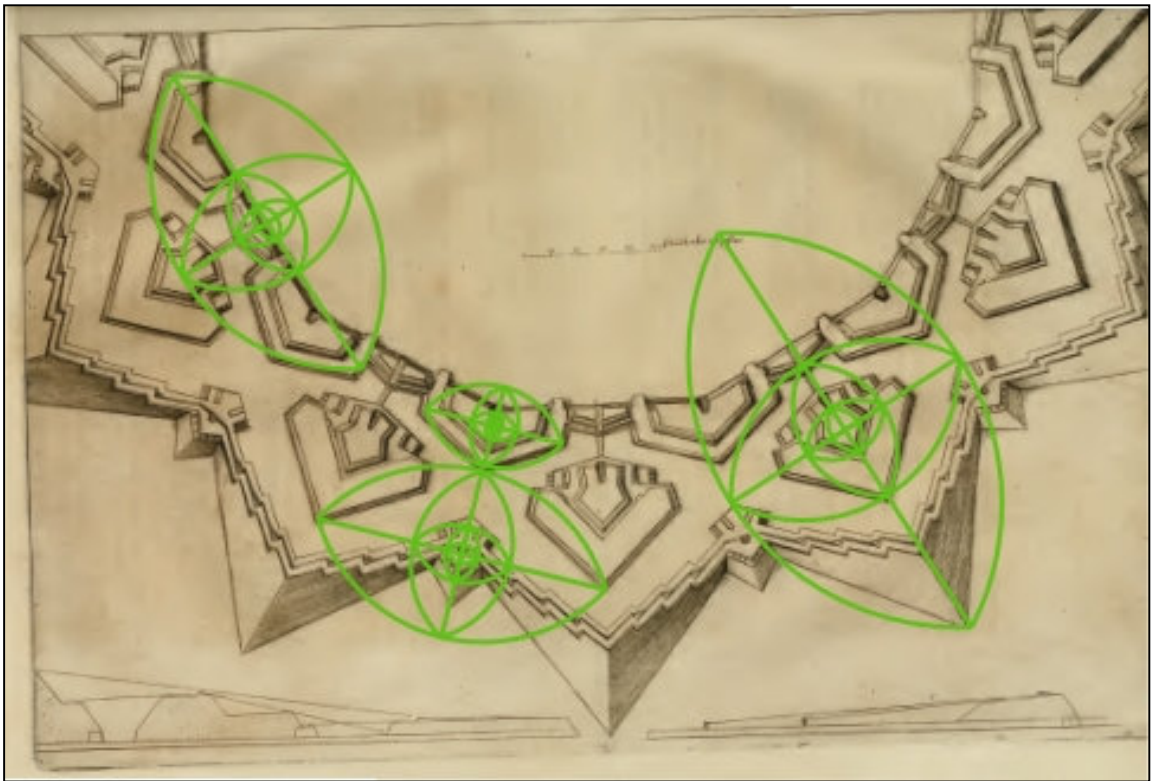


Fig. 124. Análise Geométrica - Escola Alemã - B2 - Raiz 3 sobre Planta de Fortificação. Speckle, Daniel. *Architectura von Vestungen*. Verno Jobin, Estrasburgo 1589. Lâmina entre as pág. 64 e 65.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 125 (abaixo) com imagem a partir do tratado de Daniel Speckle, trata da instalação de diagramas raiz de 5 com divisão harmónica. Neste exemplo estão instalados 3 diagramas. Nesta imagem procuramos instalar os diagramas por forma a demonstrar o espaço dado entre os baluartes e envergadura do fosso. Existe uma relação aproximada pois fizemos a geometria coincidir nos orelhões dos baluartes e não exactamente nas faces pensamos ser admissível pois o resultado noutros exemplos não muito diferente.

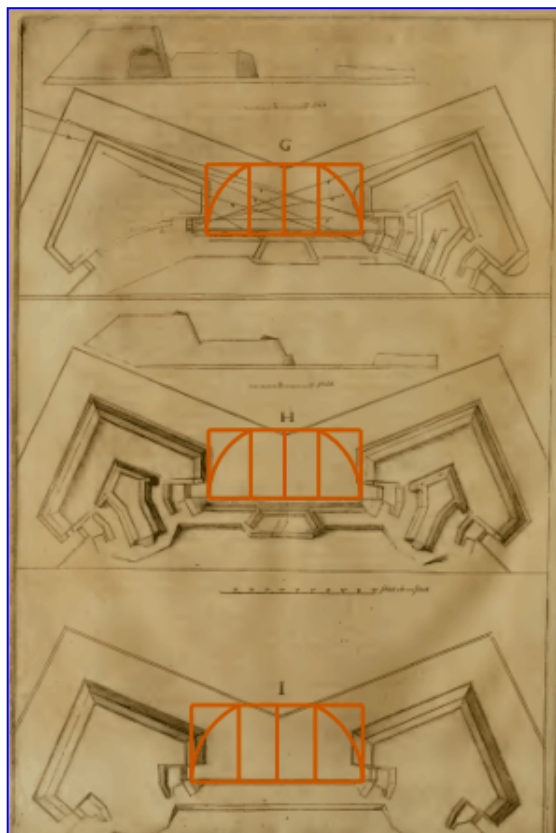


Fig. 125. Análise Geométrica - Escola Alemã - C2 - Raiz 5 sobre planta de fortificação. Speckle, Daniel. *Architectura von Vestungen*. Verno Jobin, Estrasburgo 1589. Lâmina entre as pág. 28 e 29.

A Fig. 126 (abaixo) com imagem a partir do tratado de Dillitch, "*Peribologia*" - Prancha CXC, trata do traçado de Fortificar do polígono para dentro e que é relacionado com o número de ouro. Neste exemplo são instalados os seguintes diagramas, um rectângulo de ouro sobre a linha capital do baluarte a pontilhado e a sequência em secção de ouro a negro sobre a linha cogrital do polígono, e por fim um quadruplo quadrado sobre a linha a cortina. Podemos ver as tangências notáveis dos vários diagramas como sejam o rectângulo de ouro que parte do centro da fortificação, linha principal e define o vértice do baluarte tal como o limite interior do caminho de ronda. Na linha cogrital está instalada embaixo o diagrama com distâncias que definem os limites da cortina e do revelim. A sesquitercias define a cortina e o vértice entre a face e o flanco do baluarte.

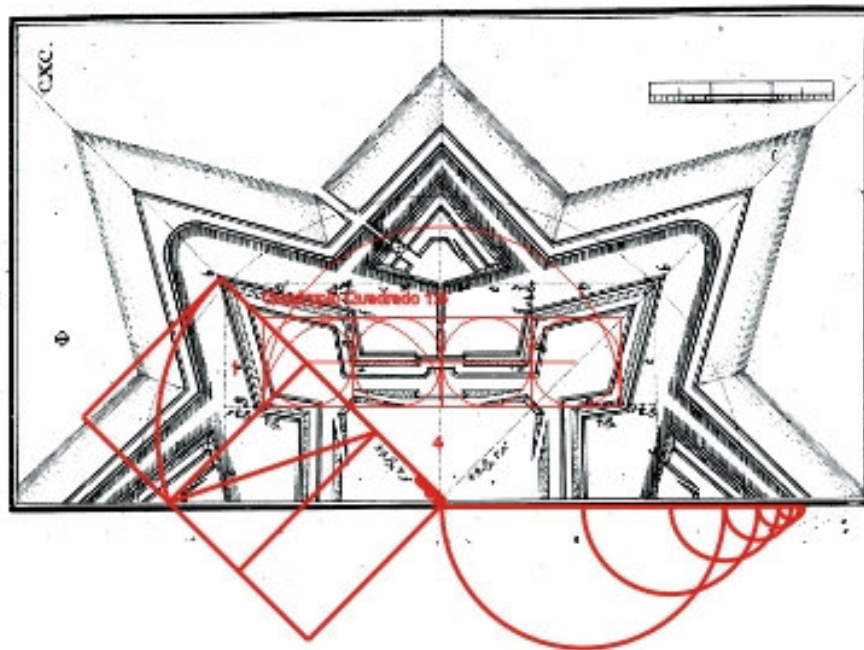


Fig. 126. Análise Geométrica - Escola Alemã - D2a – Φ sobre planta de fortificação. Dillich, W. *Peribologia*. A. Hummem, Frankfurt, 1641, Livro I, Parte II, Cap.XXI, Prancha CXC.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 127 (abaixo) com planta de fortificação da Prancha CXCII do tratado de Dillich, trata do mesmo tipo de tangências geométricas contudo com algumas diferenças pois o rectângulo de ouro define o vértice do baluarte e agora o limite da praça de armas, e ainda o diagrama de secção dourada vai definindo as distâncias até ao início do glacis.

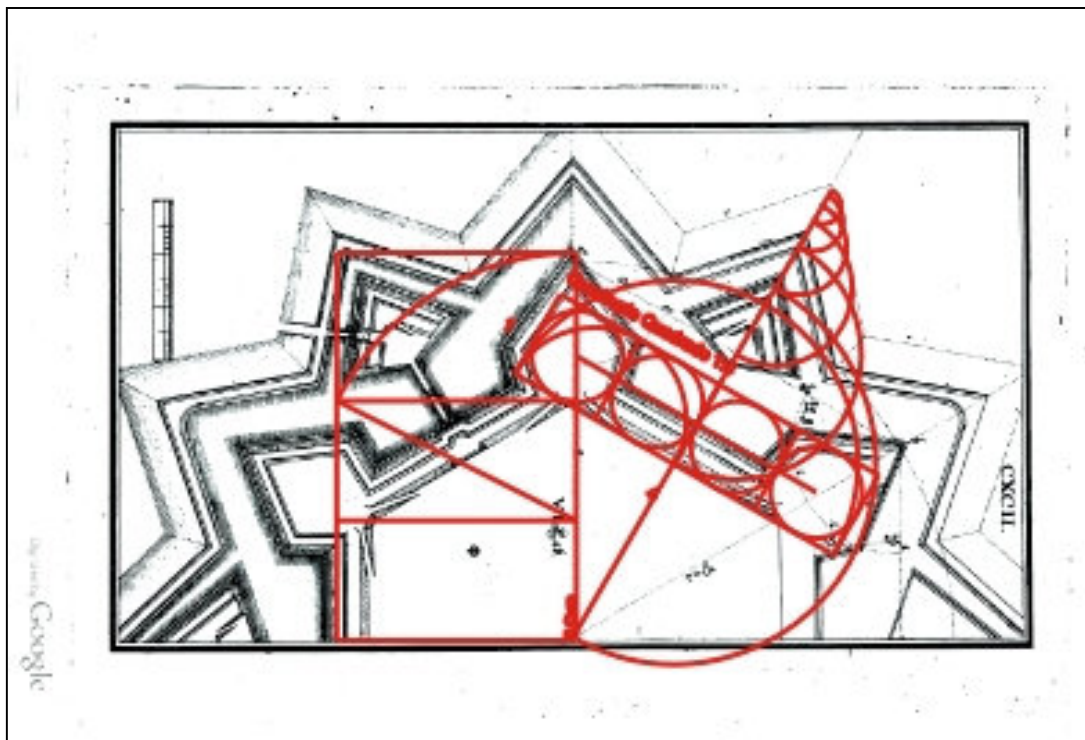


Fig. 127. Análise Geométrica - Escola Alemã - D2b – Φ sobre planta de fortificação. Dillich, W. *Peribologia*. A. Hummem, Frankfurt, 1641, Livro I, Parte II, Cap.XXI,Prancha CXCI.

A Fig. 128 (abaixo) apresenta-nos uma imagem a partir do tratado de Dillitch, “*Peribologia*” - Prancha CXCVII e que trata do traçado de Fortificar do polígono para fora e que é relacionado com Raiz de 2. Neste exemplo são instalados os seguintes diagramas, rectângulo raiz de 2, onde tivemos dificuldades em verificar as tangências na linha principal, portanto com o vértice do baluarte, mas existem as tangências com as praças de armas e com o vértice á frente do baluarte. Um quadrado de gnómons raiz de 2 tem tangências com o revelim e a praça de armas. Um rectângulo sesquialtera é instalado sobre a cortina no lado do polígono que coincide com o vértice do flanco e com a cortina.

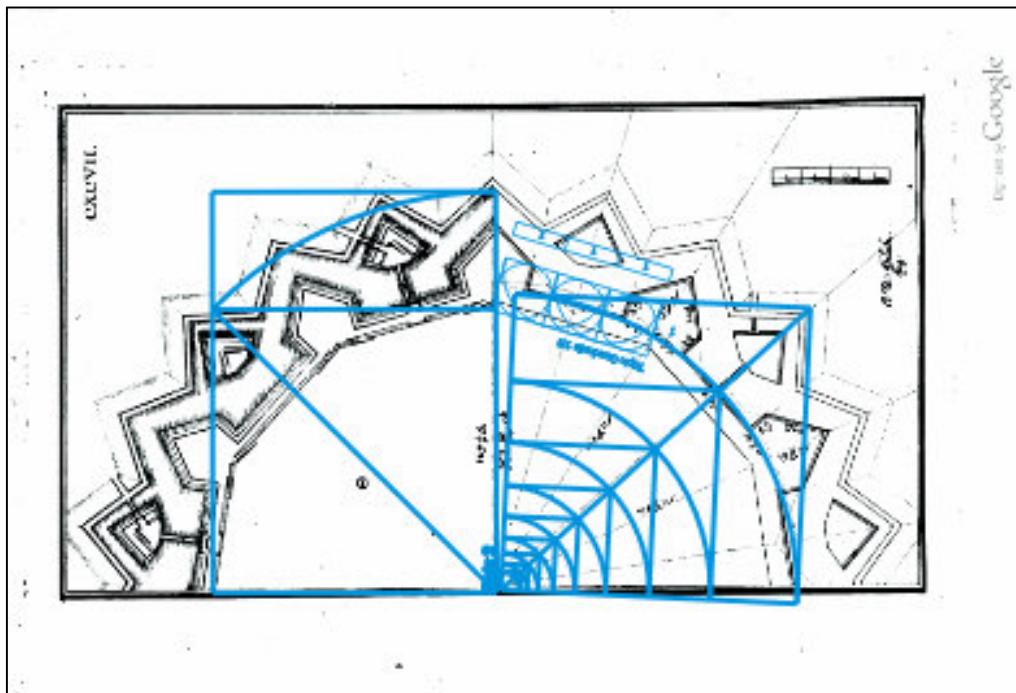


Fig. 128. Análise Geométrica - Escola Alemã - E2a – θ sobre planta de fortificação. Dillich, W. *Peribologia*. A. Hummem, Frankfurt, 1641, Livro I, Parte II, Cap.XXI,Prancha CXCVII

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 129 (abaixo) com imagem a partir do tratado de Dillitch, “*Peribologia*” - Prancha CXCI, trata do traçado de fortificar do polígono para fora e que é relacionado com raiz de 2. Neste exemplo são instalados os seguintes diagramas, um quadrado gnômico, um rectângulo raiz de 2 e a sesquialtera em rectângulo. O rectângulo θ tem tangências notáveis na linha principal com o centro e o lado exterior da cortina e do vértice do baluarte. O quadrado gnômico dá-nos tangências na linha cogital com o centro, com a cortina e o revelim. O rectângulo sesquialtera oferece tangências com os vértices dos flancos do baluarte.

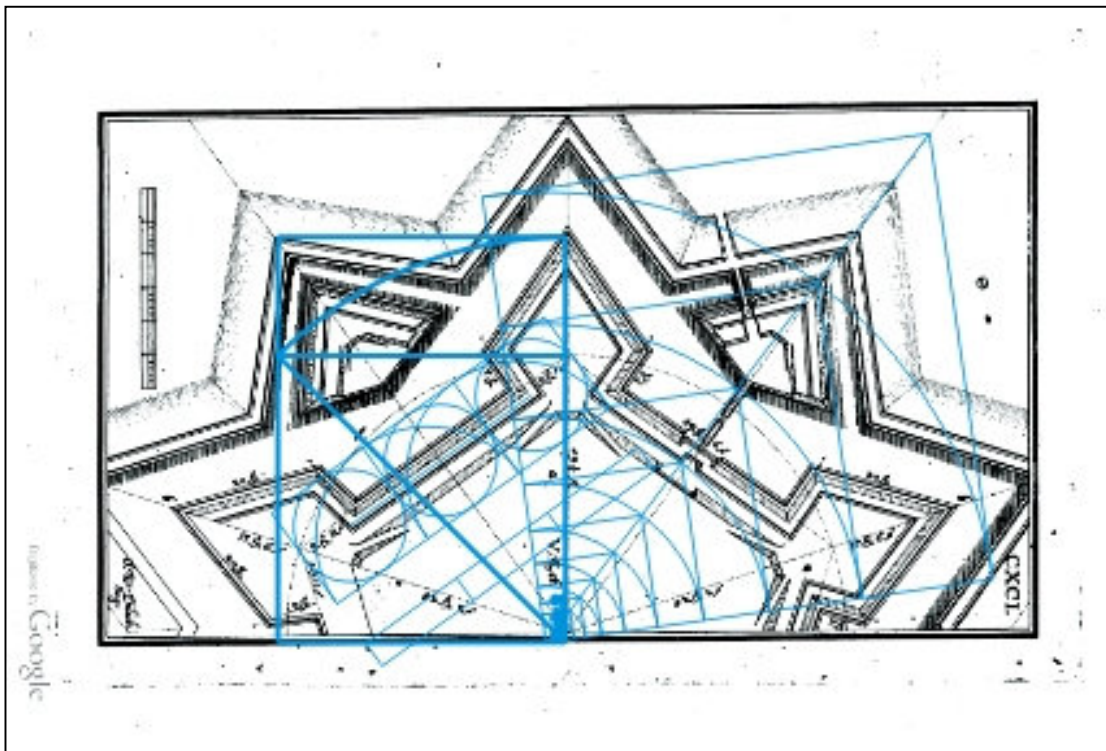


Fig. 129. Análise Geométrica - Escola Alemã - E2b – θ sobre planta de fortificação. Dillich, W. *Peribologia*. A. Hummem, Frankfurt, 1641, Livro I, Parte II, Cap.XXI,Prancha CXCI

A Fig. 130 (abaixo) tem uma imagem a partir do tratado de Blondell, com exemplo polar em cima e linear em baixo onde usamos raiz de 2. Na parte superior usamos um rectângulo θ na linha principal e um quadrado gnômico na linha cogrital, que possuem tangências notáveis. Na parte inferior, exemplo linear, aplicaram-se os diagramas de Robert Lawlor. Primeiro na lateral esquerda, um diagrama gnômico em quadrados, e outro na área central. Também é instalado um rectângulo raiz 2 do lado direito. Todos os diagramas permitem visualizar tangências notáveis do traçado e as distâncias entre pontos deste.

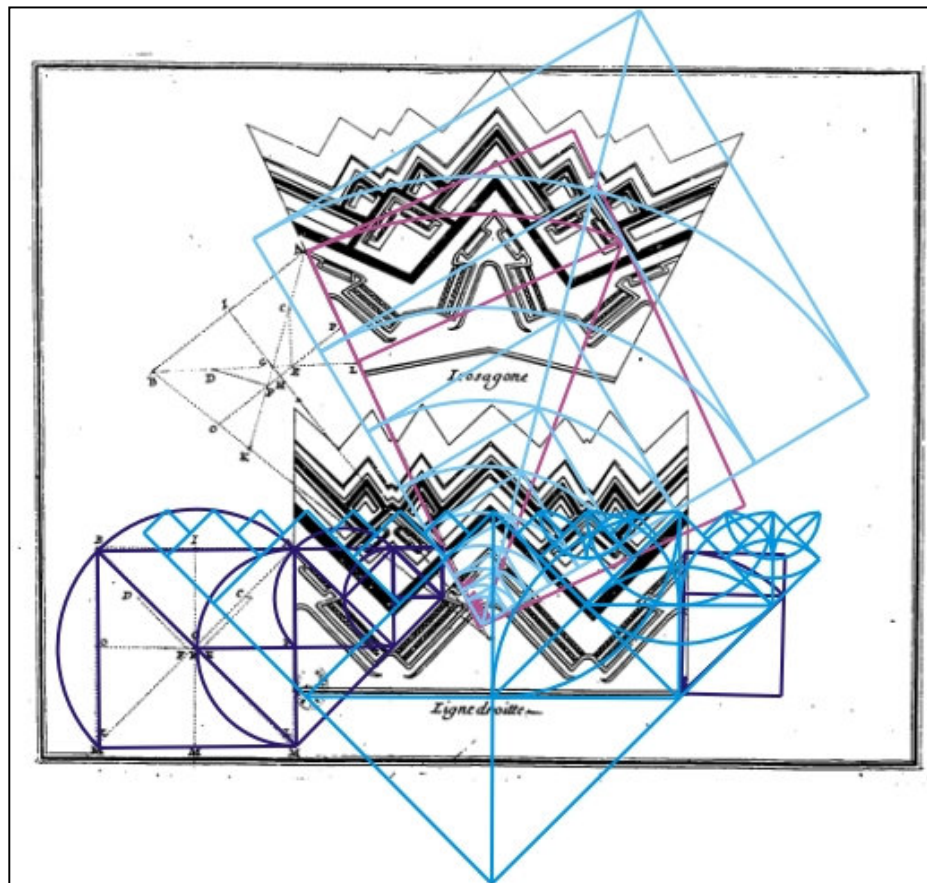


Fig. 130. Análise Geométrica - Escola Francesa - A3 - Raiz 2 sobre Planta polar e linear de fortificação. Blondel, François. *Nouvelle Maniere de Fortifier Les Places et Pratique de La Construction de la Fortification Nouvelle*. Nicolas Langlois, Paris, 1683, Prancha VI.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A

Fig. 131 (abaixo) tem uma imagem a partir do tratado de Cormontaigne, “*Architecture Militaire*”. Instalámos aqui diagramas gnômicos raiz de 3 em Vesica Piscis, a partir de onde podemos verificar as tangências para obtenção de pontos notáveis com os traçados propostos. Queremos destacar as envergaduras entre as obras de fortificação.

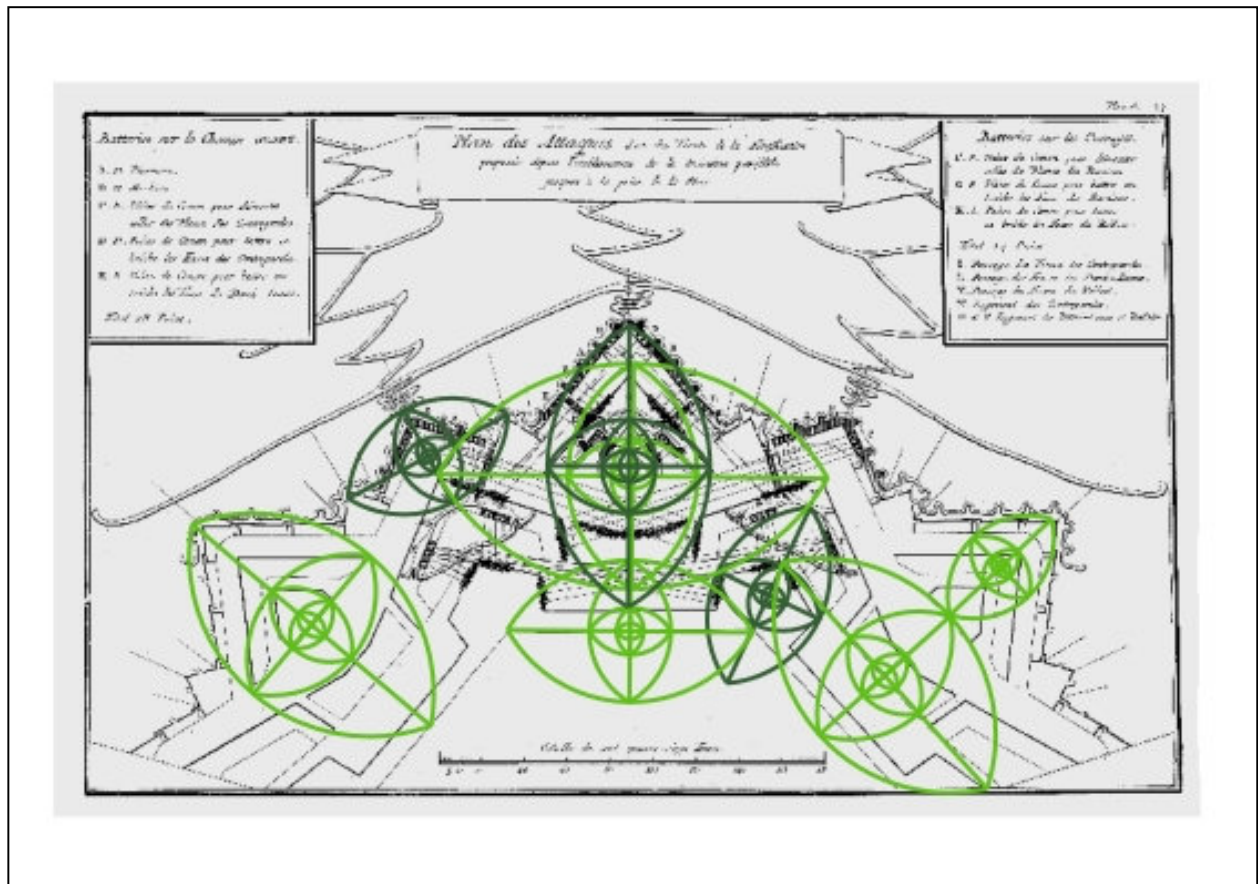


Fig. 131. Análise Geométrica - Escola Francesa - B3 - Raiz 3 sobre planta de fortificação. Cormontaigne, Louis de. *Architecture Militaire*. Jean Neaulme, Haia, 1741, Prancha 23.

Na Fig. 132 (abaixo) temos uma imagem a partir do tratado de Lazare Carnot. Na parte superior vemos que os diagramas raiz de 5 que servem para marcar distâncias que têm a haver com a largura do fosso. Na parte inferior podemos ver o desenho de perfil e a instalação de um rectângulo raiz de 5 com divisão harmónica onde o limites coincidem no início do fosso e do talude do caminho coberto, e há também um tangência com a banquetta.

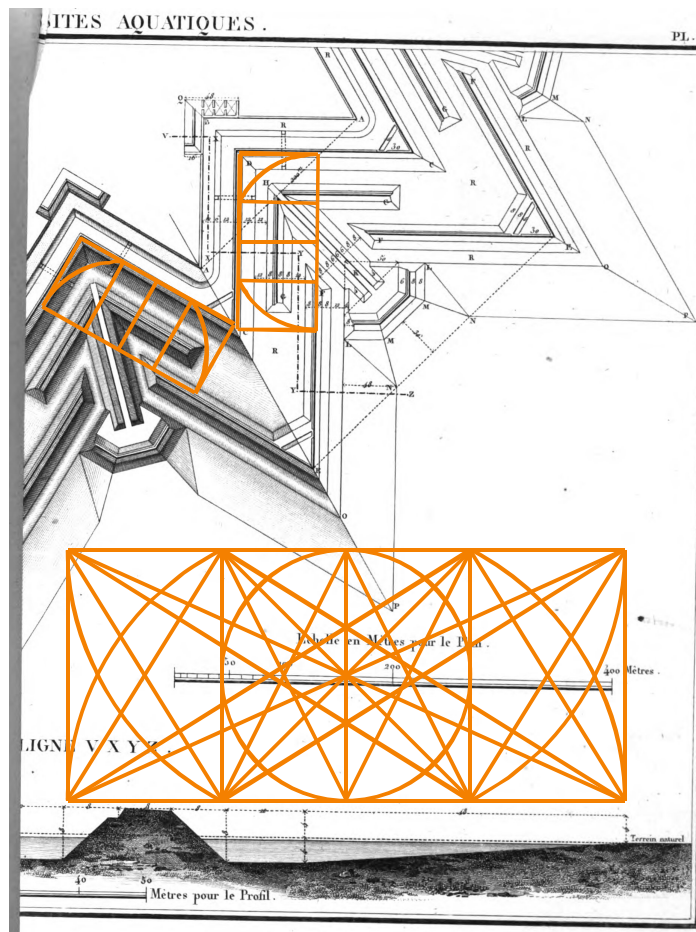


Fig. 132. Análise Geométrica - Escola Francesa - C3 - Raiz 5. Carnot, Lazare. *De la Defense des Places Fortes*. M. V. Courcier, Paris, 1812, Fragmento da prancha 9.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 133 (abaixo) tem uma imagem a partir do tratado de Pagan ,“*Les Fortifications*”, onde é instalado Φ , segundo um rectângulo harmónico e uma sequência harmónica, assim como um rectângulo quadrúplo quadrado.

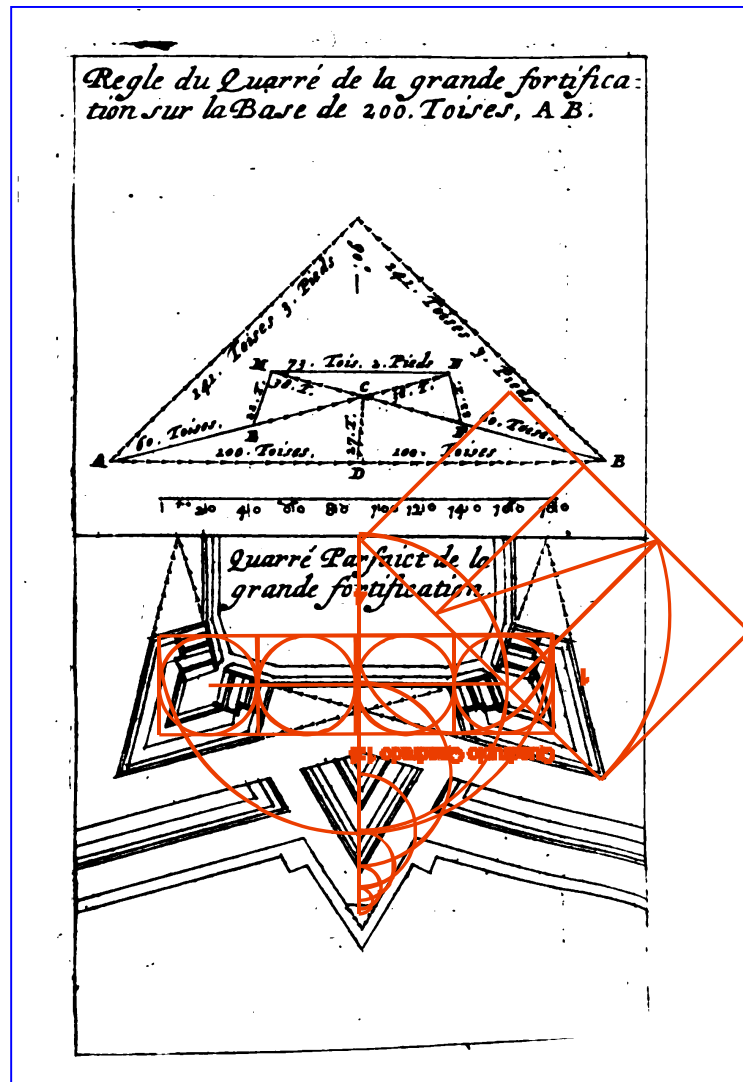


Fig. 133. Análise Geométrica - Escola Francesa - D3 – Φ sobre planta de fortificação. Pagan, Blaise François. *Les Fortifications*. Ed.François Froppens, Bruxelas, 1668. Cap.IX, pág. 85.

A Fig. 134 (abaixo), tem uma imagem a partir do Brialmont –“*Précis de Art Militaire*” na qual demonstramos que na escola francesa a forma de projectar do polígono para dentro era idêntica às outras escolas. Aplicámos o mesmo de tipo de geometrias e neste caso instalámos um rectângulo raiz de 2 pela linha capital do baluarte e ainda um rectângulo triplo no lado do polígono. Foi aplicado um quadrante gnómon raiz de 2 pela linha cogrital que abarca a envergadura do traçado.

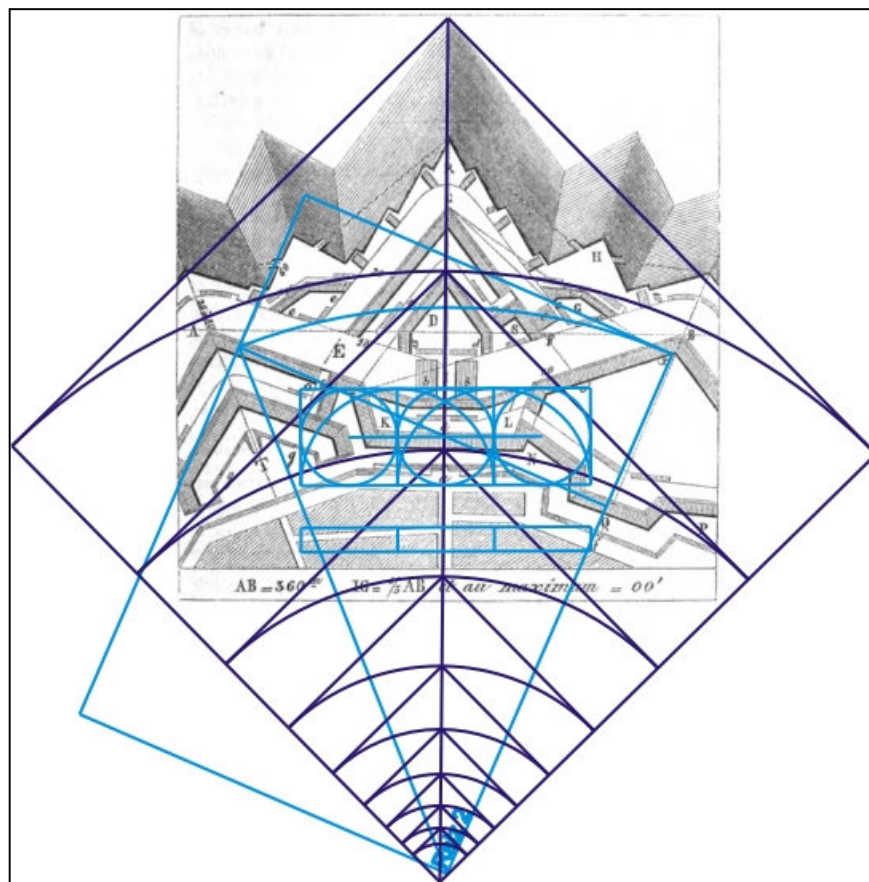


Fig. 134. Análise Geométrica - Escola Francesa - E3 – θ e sesquialtera sobre planta de fortificação. Brialmont, A. *Précis de Art Militaire*. A. Jamar, Bruxelas, 1869, Pág.215.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Imagem a partir do tratado de Coehorn, “*Nouvelle Fortification*” na Fig. 135 (abaixo). Foi instalado um rectângulo raiz de 2 a partir do centro do traçado da fortificação. Fizemos passar duas linhas a azul pontilhado para facilitar encontrar o centro. Na gola do baluarte encontra-se a linha do quadrado e no vértice do baluarte o vértice do rectângulo raiz de 2.

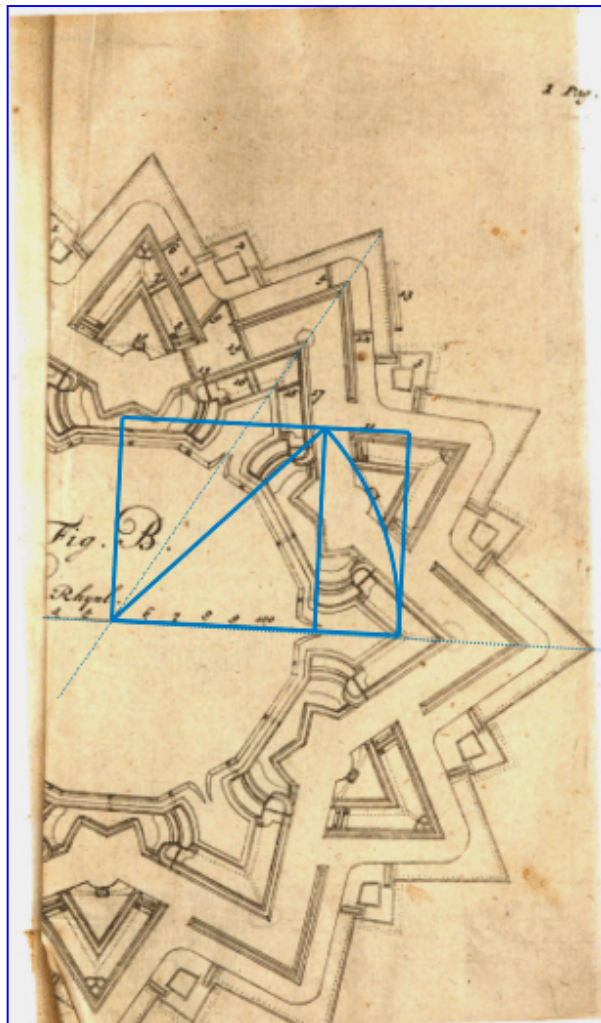


Fig. 135. Análise Geométrica - Escola Holandesa - A4 - Raiz 2 sobre revelim. Coehorn, Minno. *Nouvelle Fortification*. H.v.Bulderen, Haia, 1706, Cap.III, Fragmento da Fig.1 da pág.73.

Imagem da Fig. 136 (abaixo) a partir do tratado de Coehorn. Instalámos diagramas gnómicos raiz de 3 a partir do traçado Vesica piscis e onde podemos ver as coincidências geométricas nas envergaduras dos traçados tantos nos baluartes como nas obras exteriores do caminho coberto e do fosso.

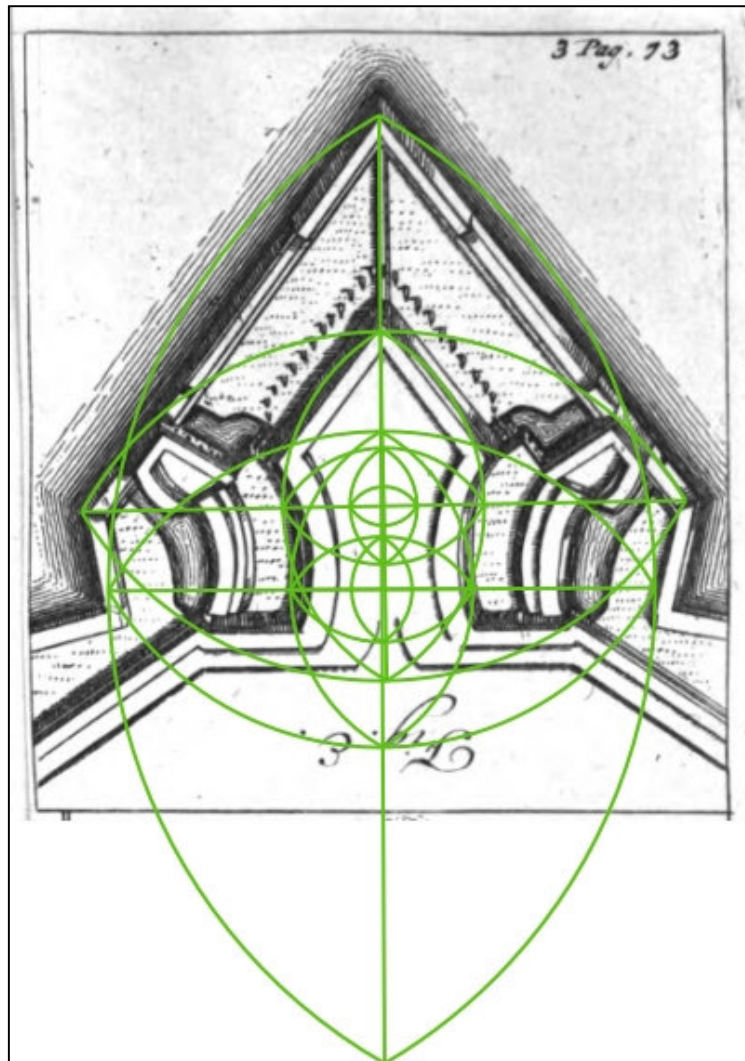


Fig. 136. Análise Geométrica - Escola Holandesa - B4 - Raiz 3 sobre baluarte. Coehorn, Minno. *Nouvelle Fortification*. H.v.Bulderen, Haia, 1706, Fragmento da Lâmina entre as pág.72 e 73.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Na Fig. 137 (abaixo) com imagem a partir do tratado de Coehorn queremos demonstrar que existe uma relação raiz de 5 entre a face do baluarte e o revelim e ainda com a largura do fosso. Também instalámos um rectângulo raiz de 5 harmónico no desenho por forma a relacionar os vértices do glacis com os vertives do revelim

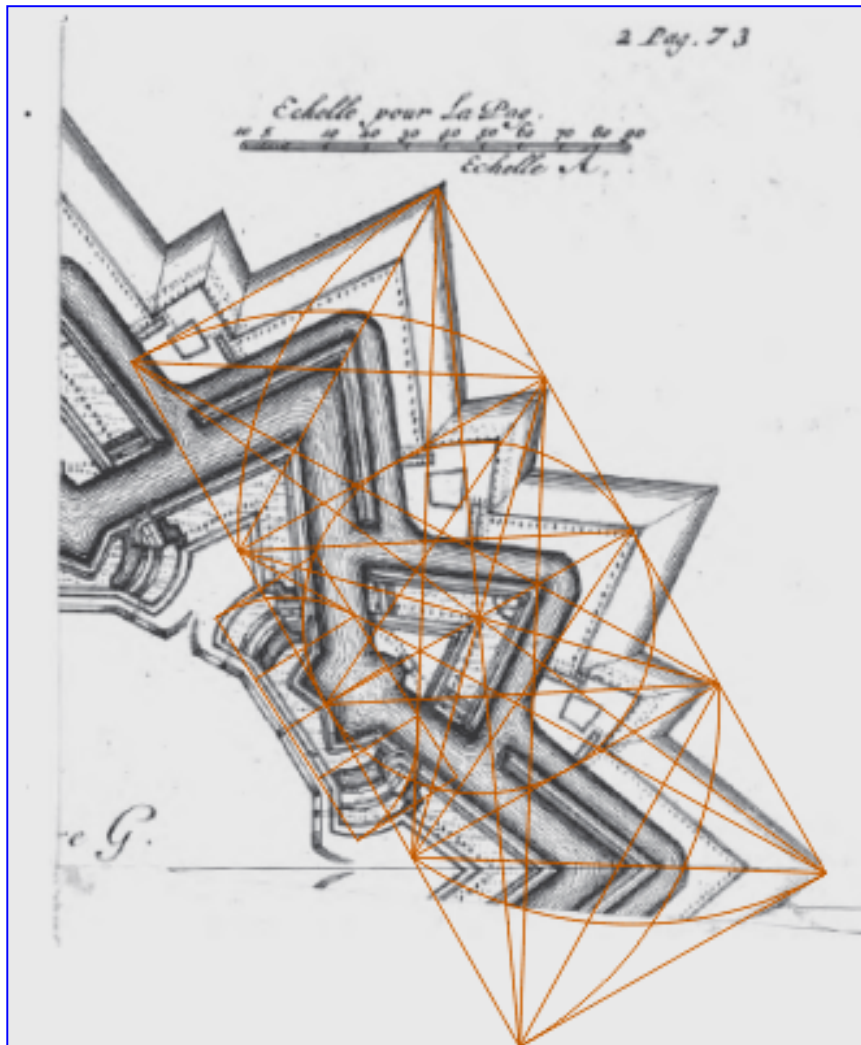


Fig. 137. Análise Geométrica - Escola Holandesa - C4 - Raiz 5 sobre baluarte e revelim. Coehorn, Minno. *Nouvelle Fortification*. H.v.Bulderen, Haia, 1706, Cap.III, Lâmina entre as pág.72 e 73.

Na Fig. 138 (abaixo) com imagem a partir do tratado de Coehorn queremos demonstrar as tangências notáveis com a secção de ouro. Aplicámos uma sequência de ouro que está instalada no linha cogrital e que vai do centro e passa no meio da cortina e e ainda foram instalados os rectângulo de ouro nas linhas capitais dos baluartes. Foi aplicado um quadruplo quadrado na cortina que define a cortina e os flancos.

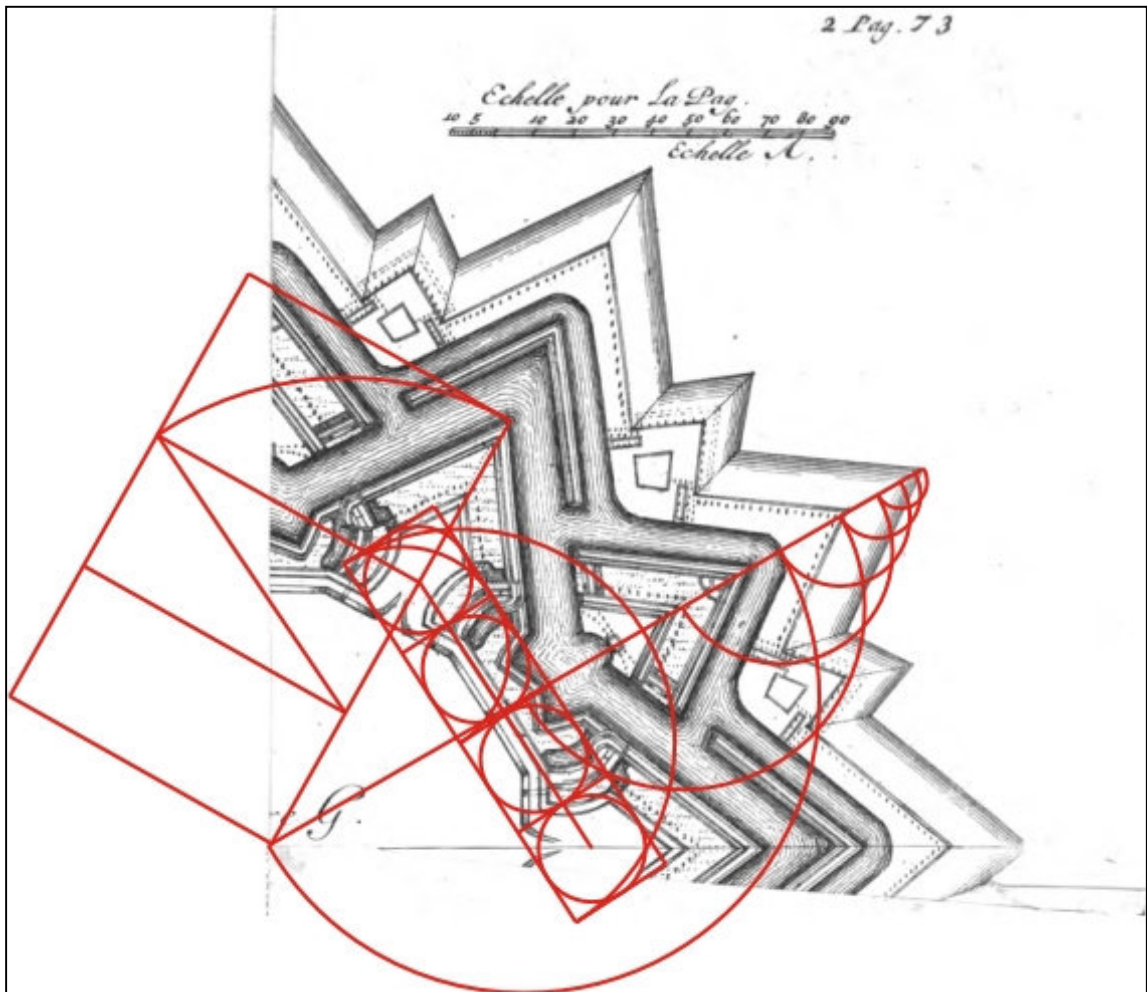


Fig. 138. Análise Geométrica - Escola Holandesa - D4 – Φ sobre planta de fortificação. Coehorn, Minno. *Nouvelle Fortification*. H.v.Bulderen, Haia, 1706, Lâmina entre as pág.72 e 73.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Na Fig. 139 (abaixo) temos uma imagem a partir da obra de Coehorn, onde queremos demonstrar o uso do rectângulo raiz de 2 e também a aplicação de um gnomon raiz de 2. Está aplicado um quadrado triplo na cortina. Podemos ver a forte aproximação aos traçados que existem em determinados pontos notáveis como seja o fim da esplanada ou o vértice do revelim e ainda o ângulo do baluarte.

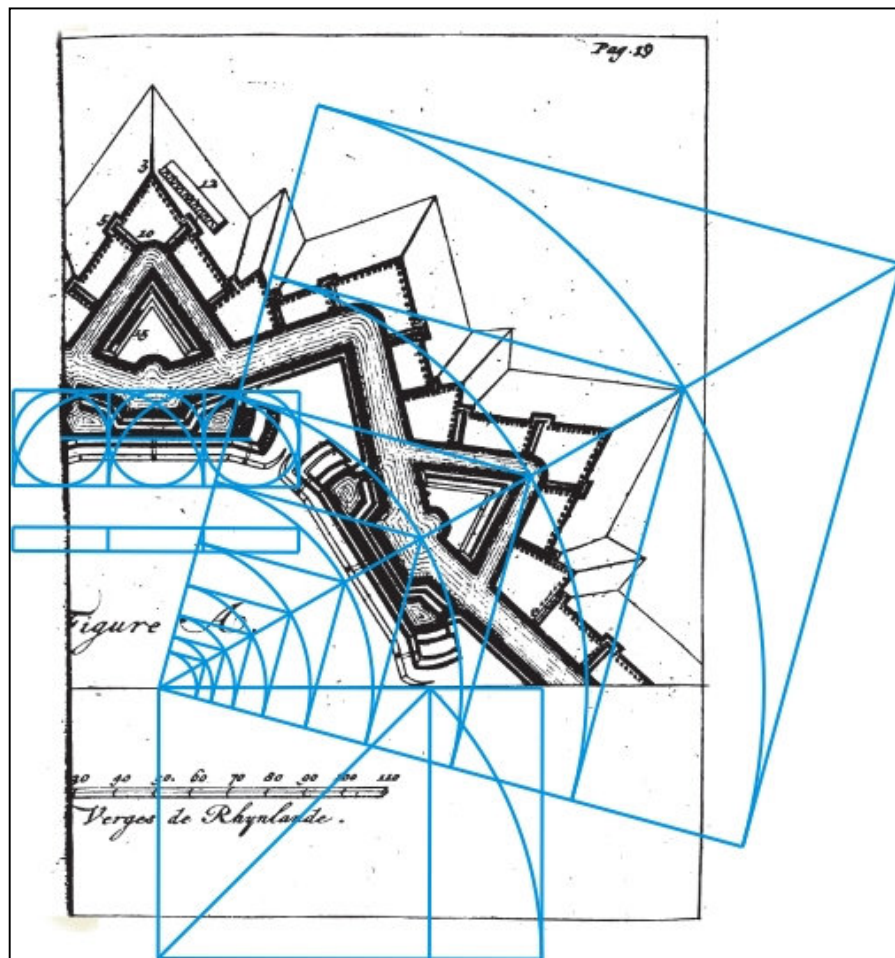


Fig. 139. Análise Geométrica - Escola Holandesa - E4 – θ sobre planta de fortificação. Coehorn, Minno. *Nouvelle Fortification*. H.v.Bulderen, Haia, 1706, pág.19.

Na Fig. 140 (abaixo) temos uma imagem a partir do tratado de Medrano. Aqui instalámos um rectângulo raiz de 2 que enquadra o conjunto da fortificação e da cidadela pelos limites dados pelos vértices dos baluartes.

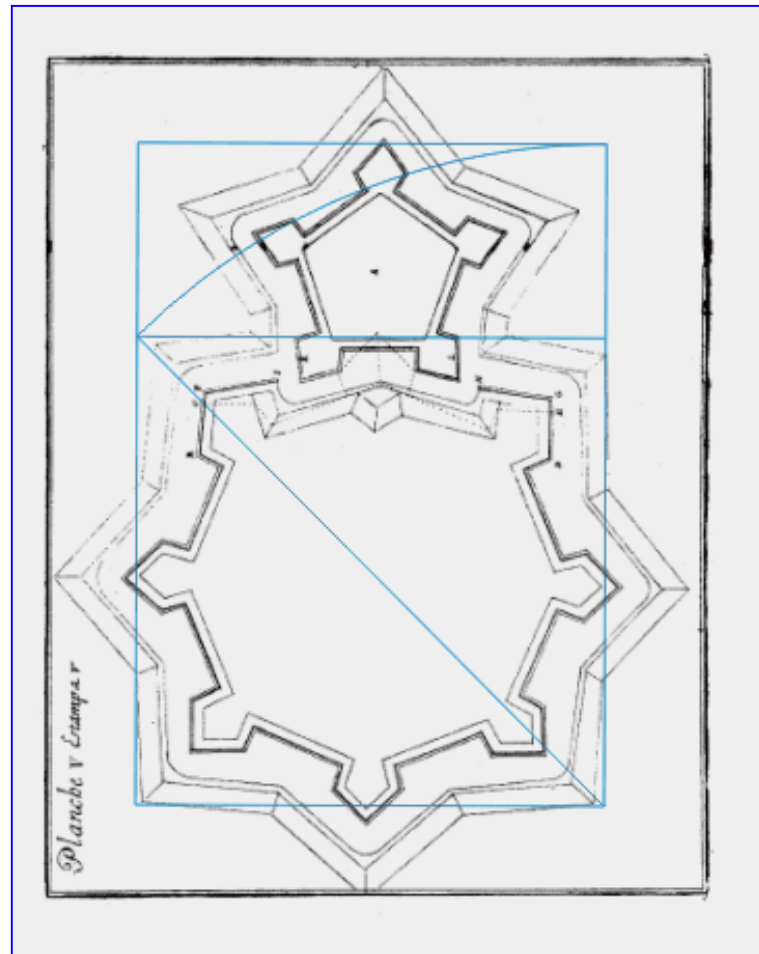


Fig. 140. Análise Geométrica - Escola Espanhola - A5 - Raiz 2 sobre de fortificação. Medrano, Sebastian Fernandez de. *El Architecto Perfecto*. Ed. Maxtor, Valladolid, 2001, Prancha V- Estampa V.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 141 (abaixo) tem uma imagem a partir do tratado de Pedro de Lucuze. Procurámos instalar diagramas gnômicos raiz de 3, vesica piscis, por forma a demonstrar as tangências notáveis que estão presentes nas envergaduras entre obras de fortificação e que no caso têm a haver com as distâncias dos ângulos salientes dos baluartes tal como a distância das obras exteriores em frente às cortinas da fortificação .

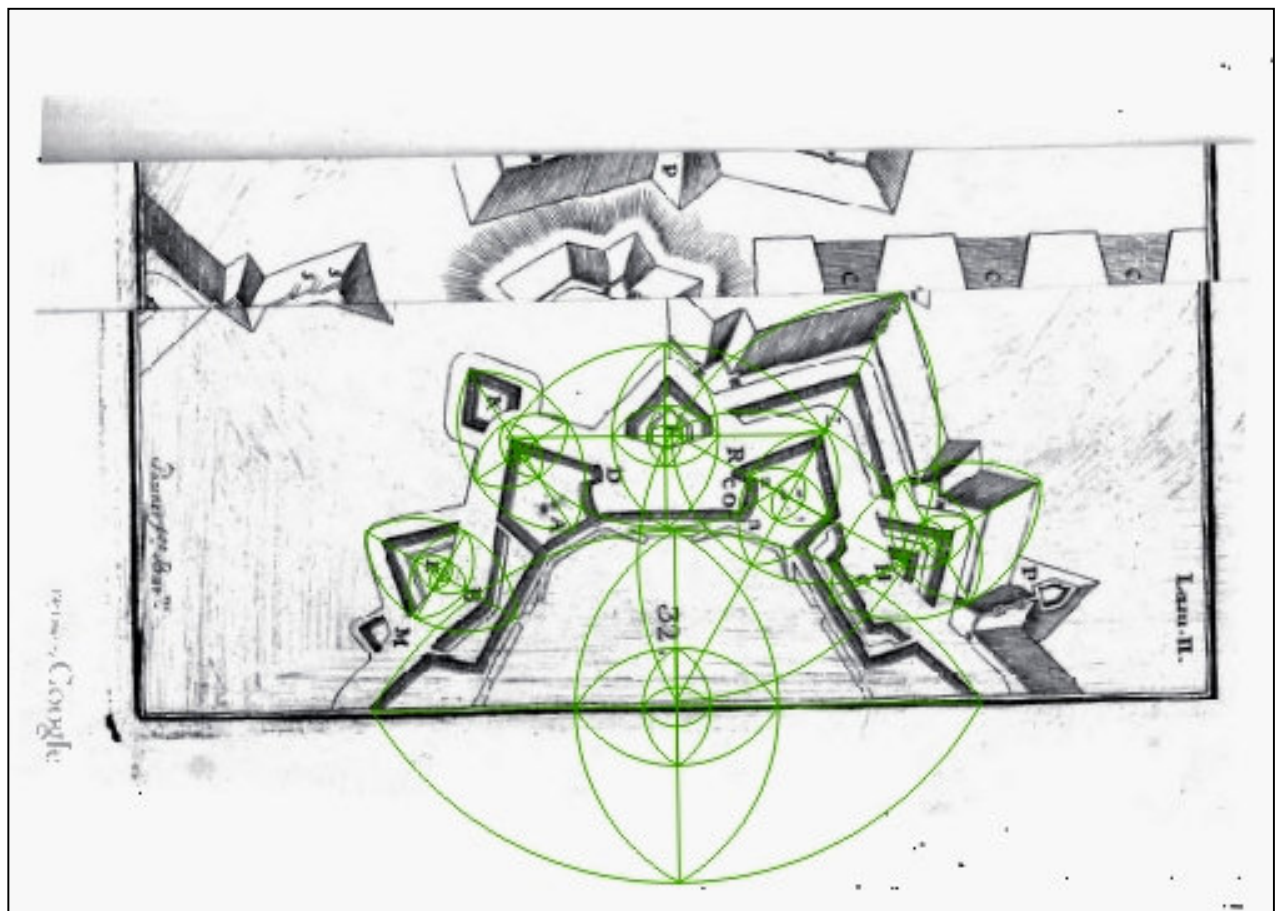


Fig. 141. Análise Geométrica - Escola Espanhola - B5a - Raiz 3 sobre fragmento de planta de fortificação. Lucuze, Pedro de. *Principios de Fortificacion*. Thomas Piferrer, Barcelona, 1772, Fragmento da Lâmina II.

A Fig. 142 (abaixo) com imagem a partir do tratado de Felix Prosperi, *La Gran Defensa*. Instalámos diagramas raiz de 3, vesica piscis, que unem os ângulos salientes dos baluartes e obras exteriores ao centro da fortificação e baluartes em lados opostos do polígono e que definem assim a envergadura do interior.

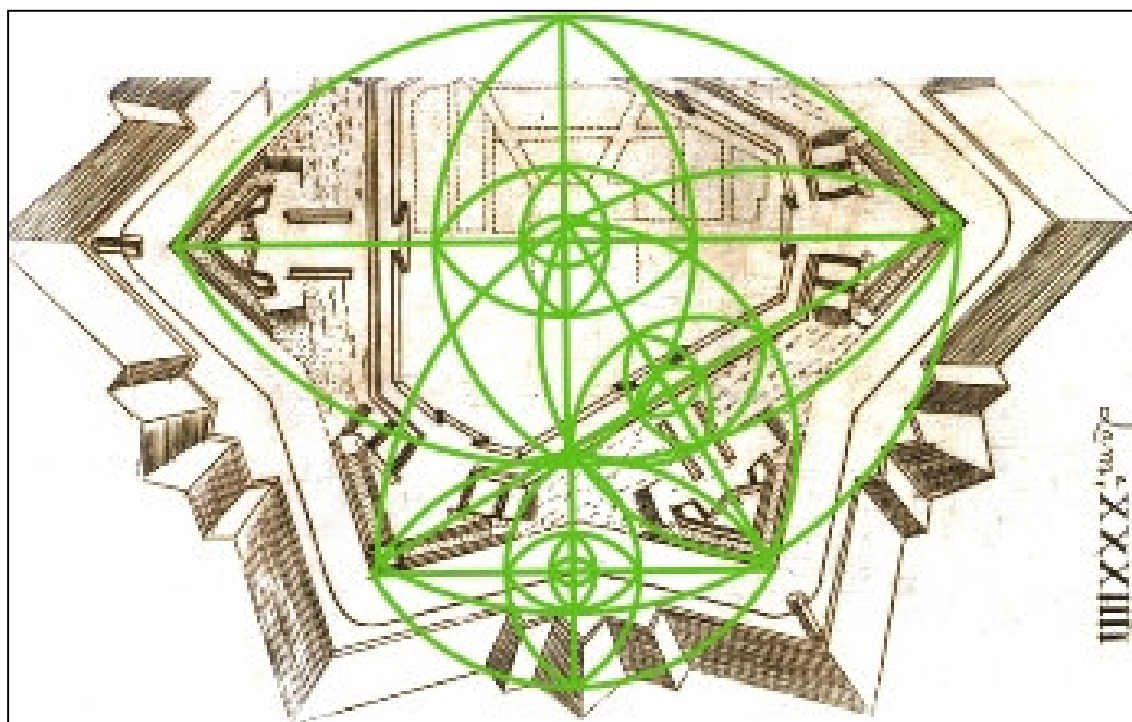


Fig. 142. Análise Geométrica - Escola Espanhola - B5b - Raiz 3 sobre planta de fortificação. Prosperi, Felix. *La Gran Defensa*. Joseph Bernardo de Hogal, Mexico, 1744, Lâmina XXXIII.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 143 (abaixo) tem uma imagem a partir do tratado de Felix Prosperi. Queremos aqui demonstrar que o rectângulo raiz de 5 tem aplicação para marcar distâncias entre os limites da muralha e a instalação de uma cidadela interior. É notável também a distância dos lados da muralha com a largura onde se deve começar o traçado. A pontilhado está um pentagrama auxiliar apenas a definir a geometria.

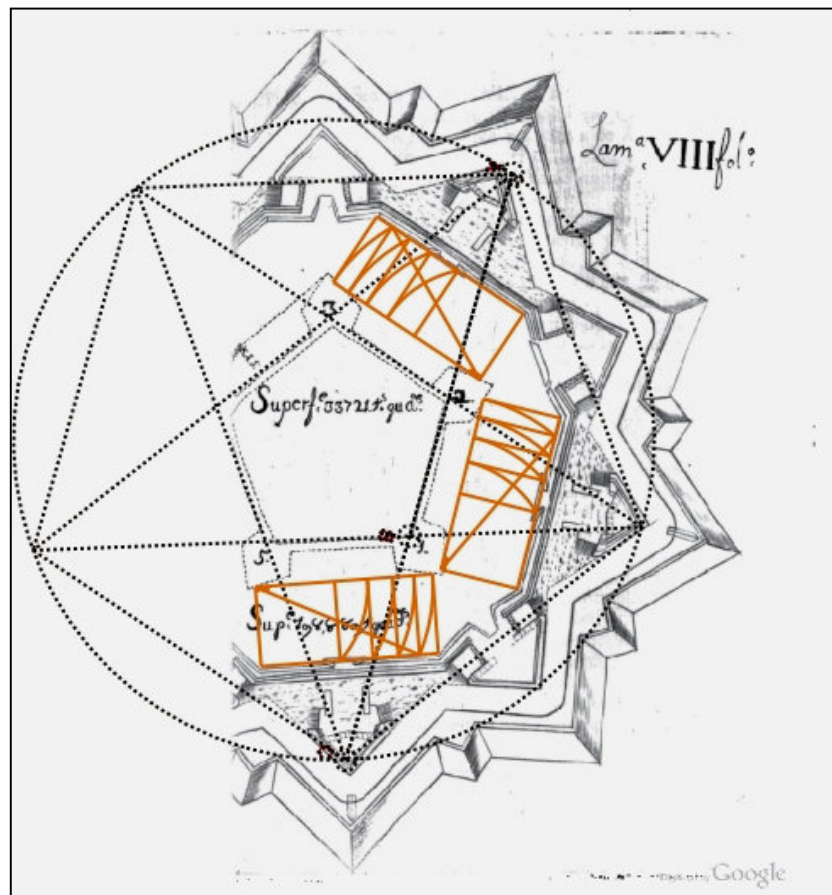


Fig. 143. Análise Geométrica - Escola Espanhola - C5 - Raiz 5 sobre planta de fortificação. Prosperi, Felix. *La Gran Defensa*. Joseph Bernardo de Hogal, Mexico, 1744, Fragmento da Lâmina VIII.

Na Fig. 144 (abaixo) instalámos diagramas com a secção dourada e ainda um rectângulo quádruplo sobre uma imagem do tratado de Félix Prósperi. Há um traçado exterior e outro interior a tracejado para uma cidadela. Pensamos que é possível aponta tangências notáveis como sejam os da linha principal e da linha cogrital do desenho da fortificação.

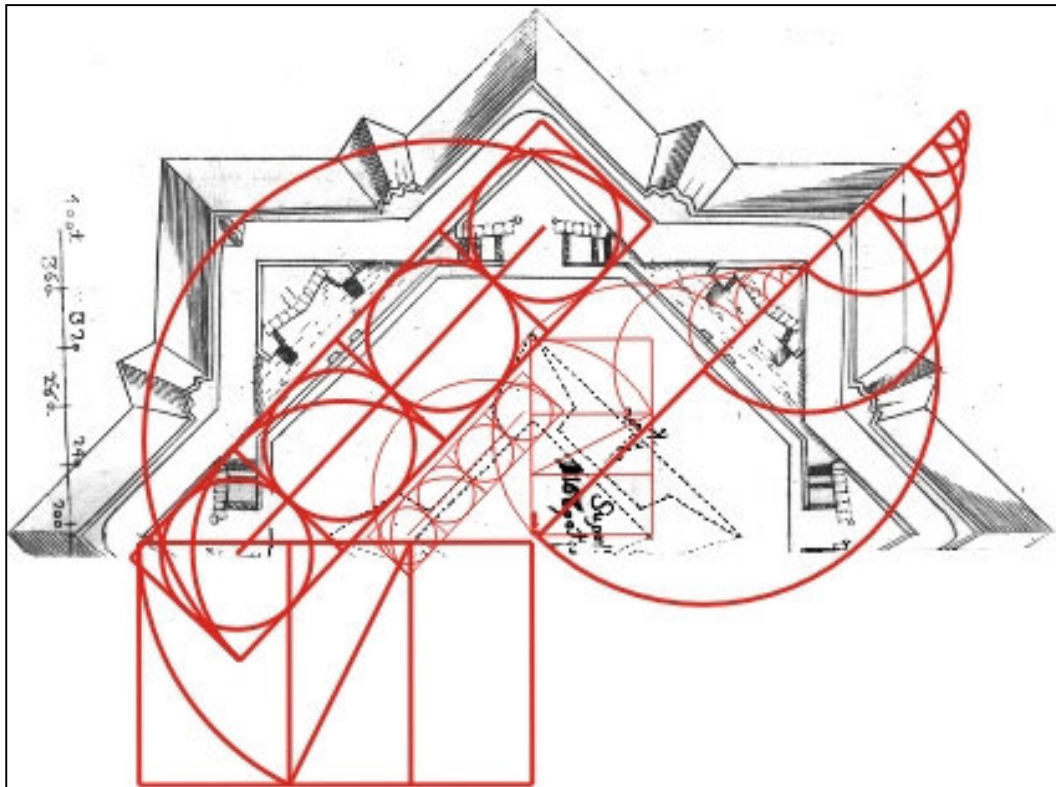


Fig. 144. Análise Geométrica - Escola Espanhola - D5a – Φ sobre planta de fortificação. Prósperi, Felix. *La Gran Defensa*. Joseph Bernardo de Hogal, Mexico, 1744, Fragmento da Lâmina VI.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Na Fig. 145 (abaixo) instalámos diagramas com a secção dourada e ainda um rectângulo quádruplo sobre uma imagem do tratado de Félix Prósperi. Os diagramas querem apontar as tangências notáveis no traçado da fortificação.

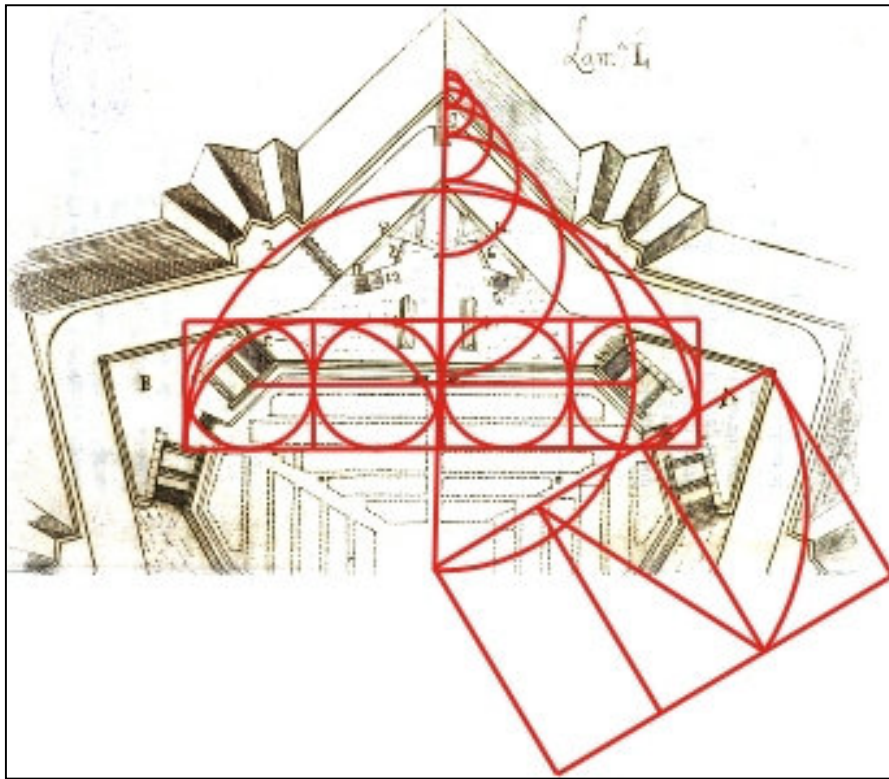


Fig. 145. Análise Geométrica - Escola Espanhola - D5b – Φ sobre planta de fortificação. Prosperi, Felix. *La Gran Defensa*. Joseph Bernardo de Hogal, Mexico, 1744, Fragmento da Lâmina L.

A Fig. 146 (abaixo) com imagem do tratado de Sebastiano Medrano, apresenta-nos três traçados para fortificação onde foram instalados diagramas com base em raiz de 2, e que desejam indicar que estes traçados são realizados do polígono para fora. Além do mais podemos ver tangências notáveis como sejam o distanciamento da cortina definida pela sesquialtera e as que são encontradas com o rectângulo θ .

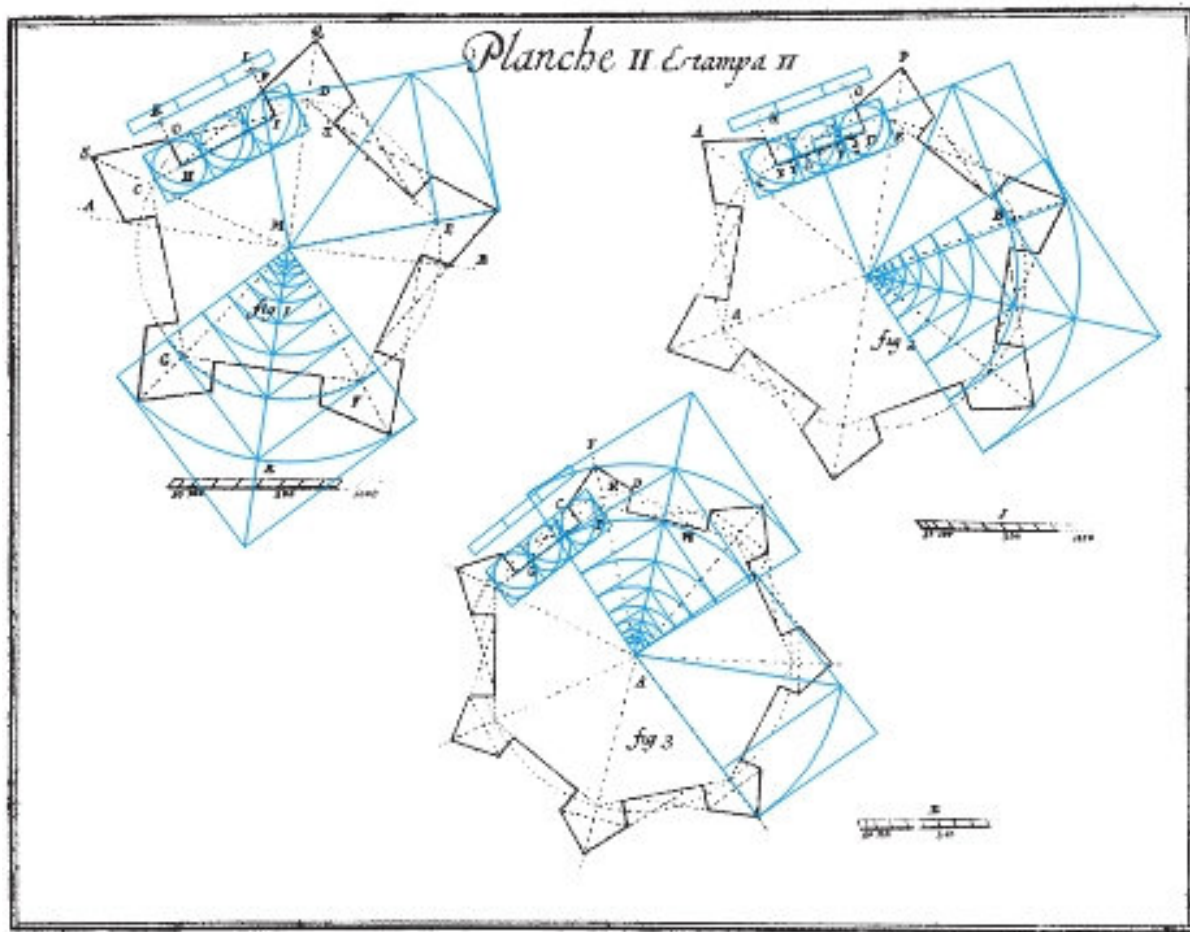


Fig. 146. Análise Geométrica - Escola Espanhola - E5a – θ sobre traçados de fortificação. Medrano, Sebastiano Fernandez de. *El Architecto Perfecto*. Ed.Maxtor, Valladolid, 2001. Prancha II .

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 147 (abaixo) a partir de uma imagem do tratado de Sebastiano Medrano, procura indicar tangências notáveis a partir da instalação de diagramas raiz de 2. Deste modo podemos ver estas tangências a actuar nas linhas cogrital da cortina e na linha principal do baluarte. Uma sesquialtera define os lados do flanco e da cortina.

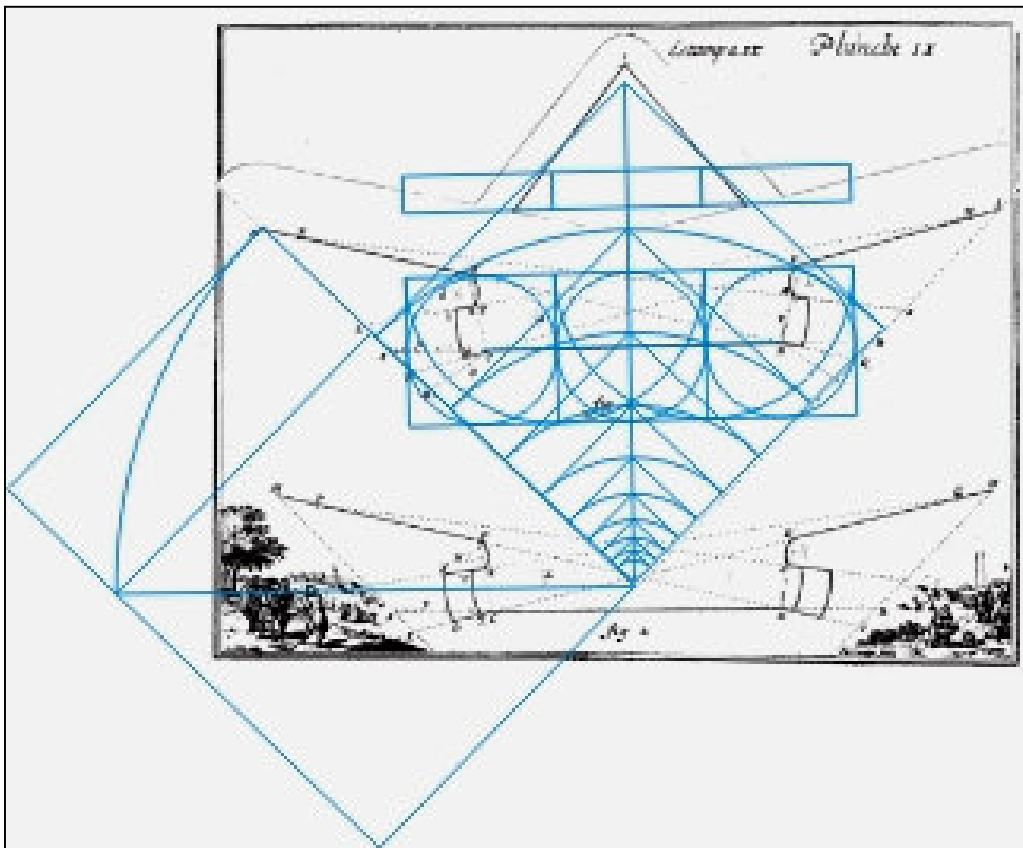


Fig. 147. Análise Geométrica - Escola Espanhola - E5b – θ sobre traçados de fortificação. Medrano, Sebastiano Fernandez de. *El Architecto Perfecto*. Ed.Maxtor, Valladolid, 2001. Prancha IX

A Fig. 148 (abaixo), a partir de imagem do tratado de Medina Barba, procura indicar tangências notáveis a partir da instalação de diagramas θ .

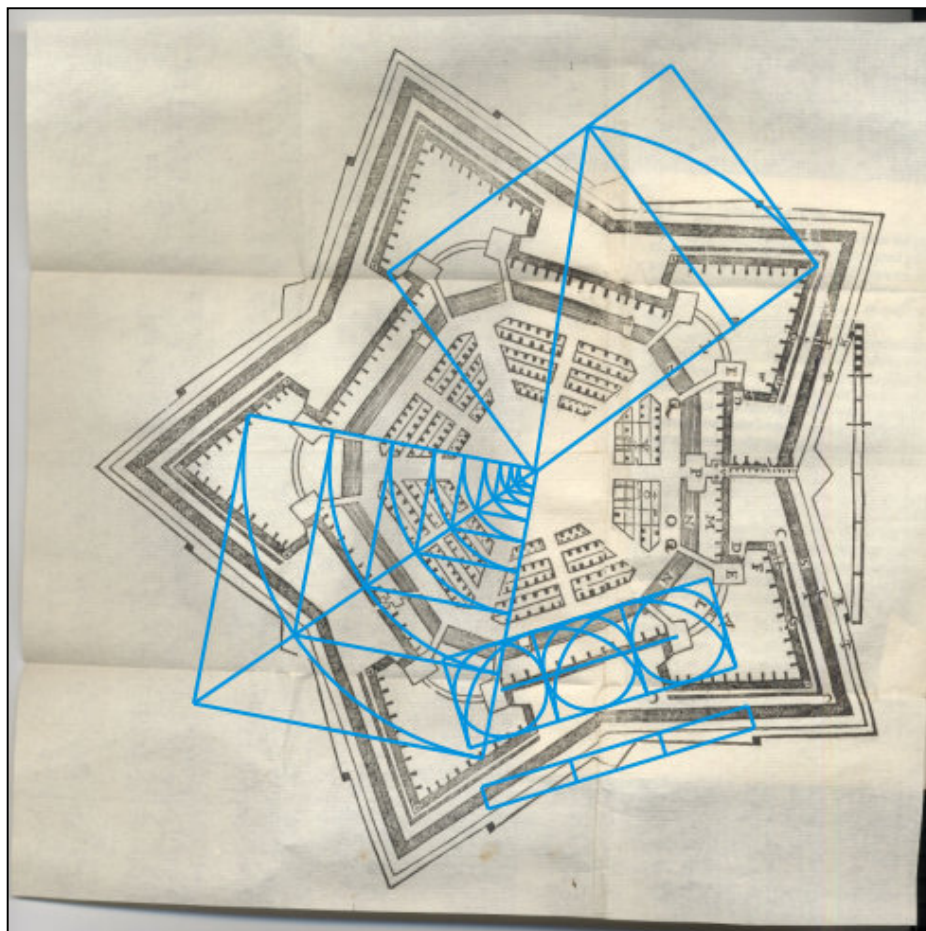


Fig. 148. Análise Geométrica - Escola Espanhola - F5a - θ sobre planta de fortificação. Barba, Gonçalves de Medina. *Examen de Fortificacion*. Vares de Castro, Madrid, 1599. Lâmina entre a Pág.216 e a Pág.217.

Capitulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 149 (abaixo), a partir de imagem do tratado de Christóbal de Rojas, procura indicar tangências notáveis a partir da instalação de diagramas θ .

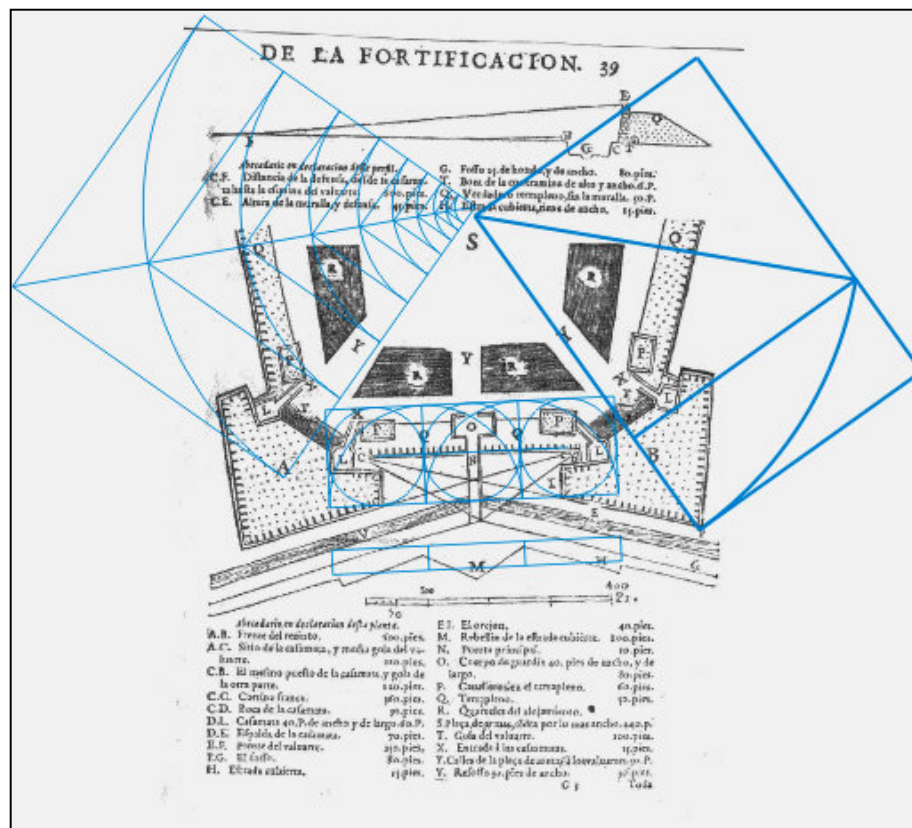


Fig. 149. Análise Geométrica - Escola Espanhola - F5b - θ sobre planta de fortificação. Rojas, Christóbal de. *Teórica e Prática de Fortificatione Compendio y Breve Resolucion de la Fortification. Três Tratados sobre Fortificación y Milicia*. Gutiérrez, Arq.Ramon. Centro de Estudos Históricos de Obras Públicas e Urbanismo, Madrid, 1985 . Pág. 103.

A Fig. 150 (abaixo), a partir de imagem do tratado de Christóbal de Rojas, procura indicar tangências notáveis a partir da instalação de diagramas Φ .

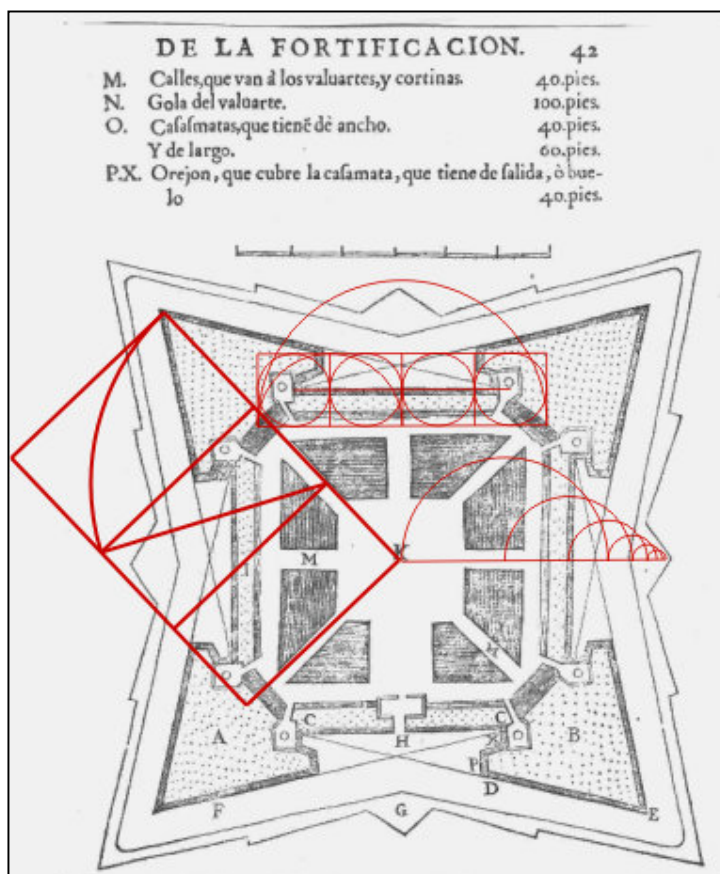


Fig. 150. Análise Geométrica - Escola Espanhola - F5c - Φ sobre planta de fortificação. Ibidem Pág. 109.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 151 (abaixo) , a partir de imagem do tratado de Christóbal de Rojas, procura indicar tangências notáveis a partir da instalação de diagramas Φ .

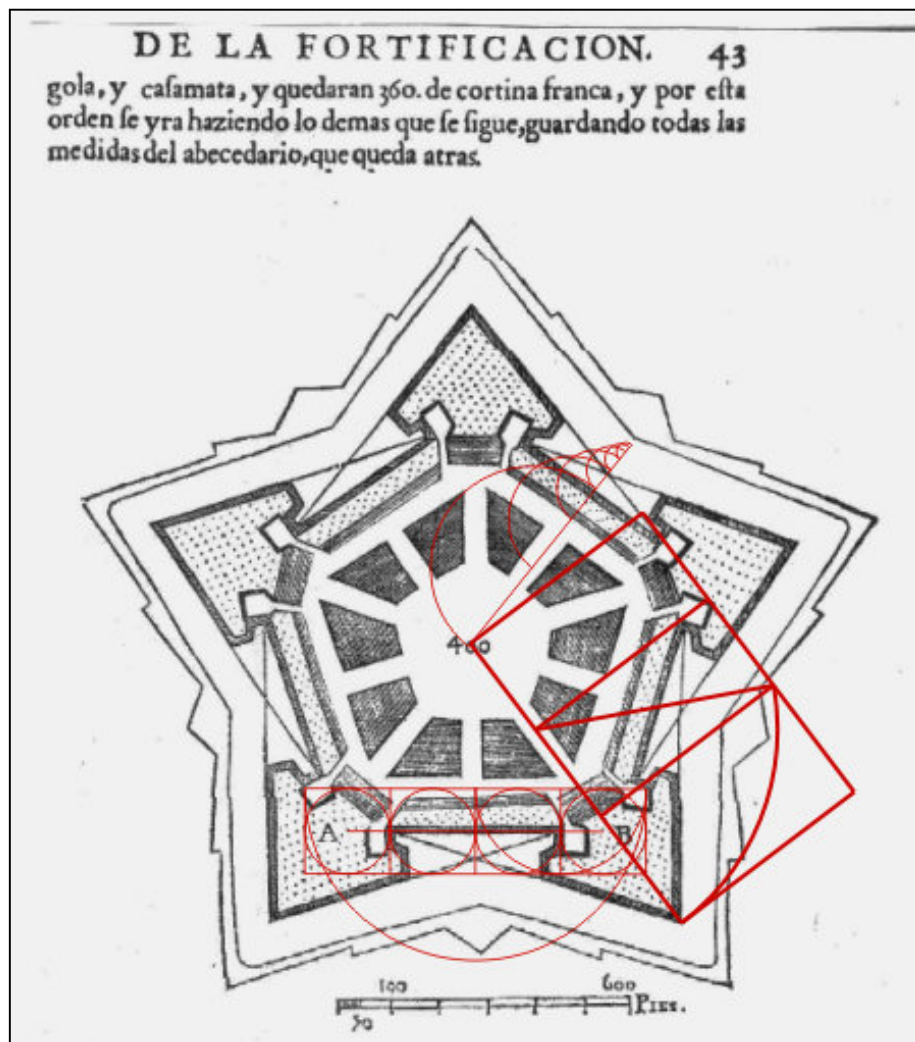


Fig. 151. Análise Geométrica - Escola Espanhola - F5d - Φ sobre planta de fortificação. Ibidem Pág. 111.

A Fig. 152 (abaixo) com imagem a partir do tratado de Luís Serrão Pimentel, instala θ , a partir de 2 rectângulos que enquadram a porta, tal como a mandala, determinando muitos pontos notáveis de tangência como seja a própria envergadura da porta e outros.

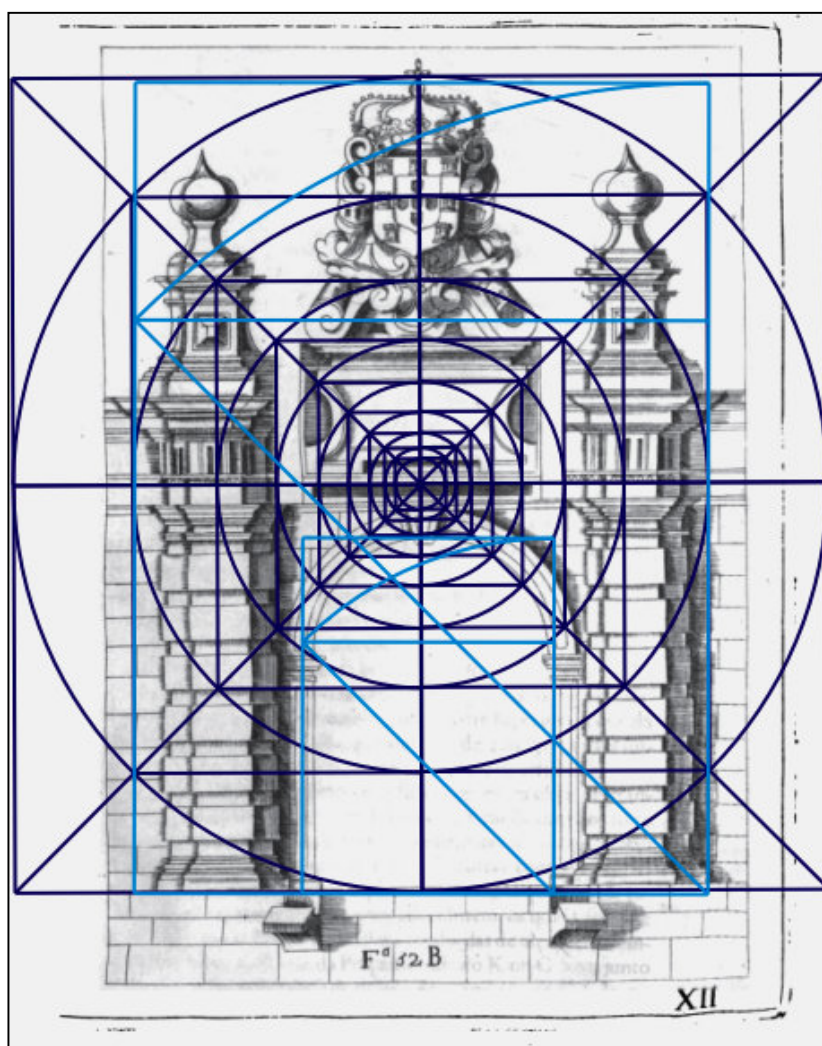


Fig. 152. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - A6 - Raiz 2 e Mandala sobre alçado de porta de armas. Pimentel, Luís Serrão. *Método Lusitano de Desenhar Fortificações das Praças Regulares, e Irregulares*. Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993, pág.152, Prancha XII.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 153 (abaixo) a partir de uma imagem do tratado de Luis Serrão Pimentel, onde podemos ver a instalação de geometrias a partir de um traçado vesica piscis e onde são visíveis pontos notáveis de tangências geométricas que têm a haver com a envergadura do vão da porta, tanto na sua largura como na altura. Podemos também especular acerca de uma tripartição do alçado, através das coincidências das geometrias.

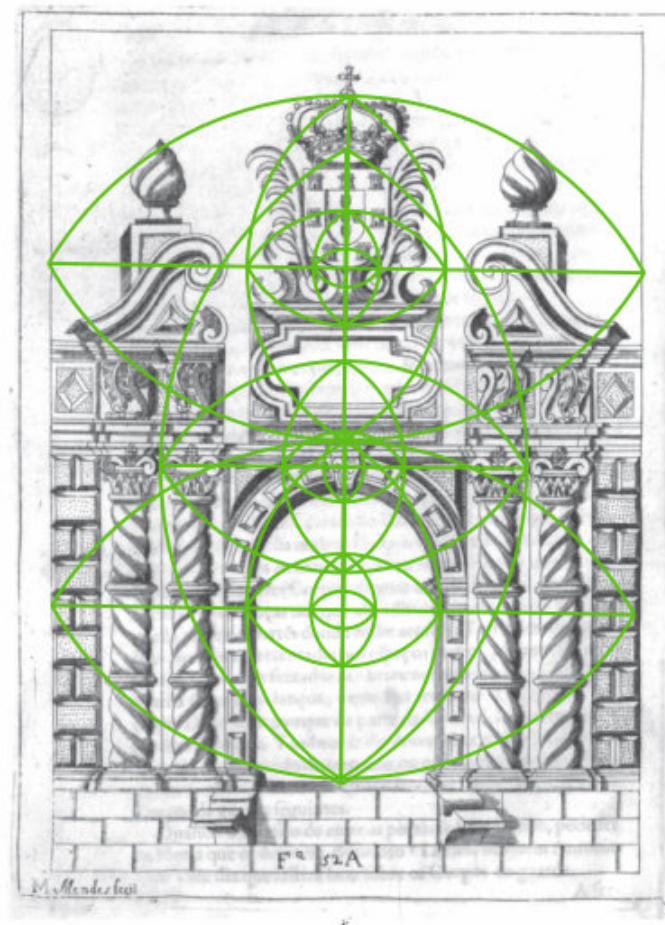


Fig. 153. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - B6 - Raiz 3. Ibidem , (pág.153) Prancha XII.

Na Fig. 154 (abaixo) podemos ver a Prancha XI do tratado de Luis Serrão Pimentel, onde aplicámos diagramas raiz de 5. Podemos ver do lado direito em cima, como a cortina e os flancos no fosso, e ainda como o espaço de distribuição das casamatas, onde estão instalados os canhões, se enquadram num rectângulo raiz de 5.

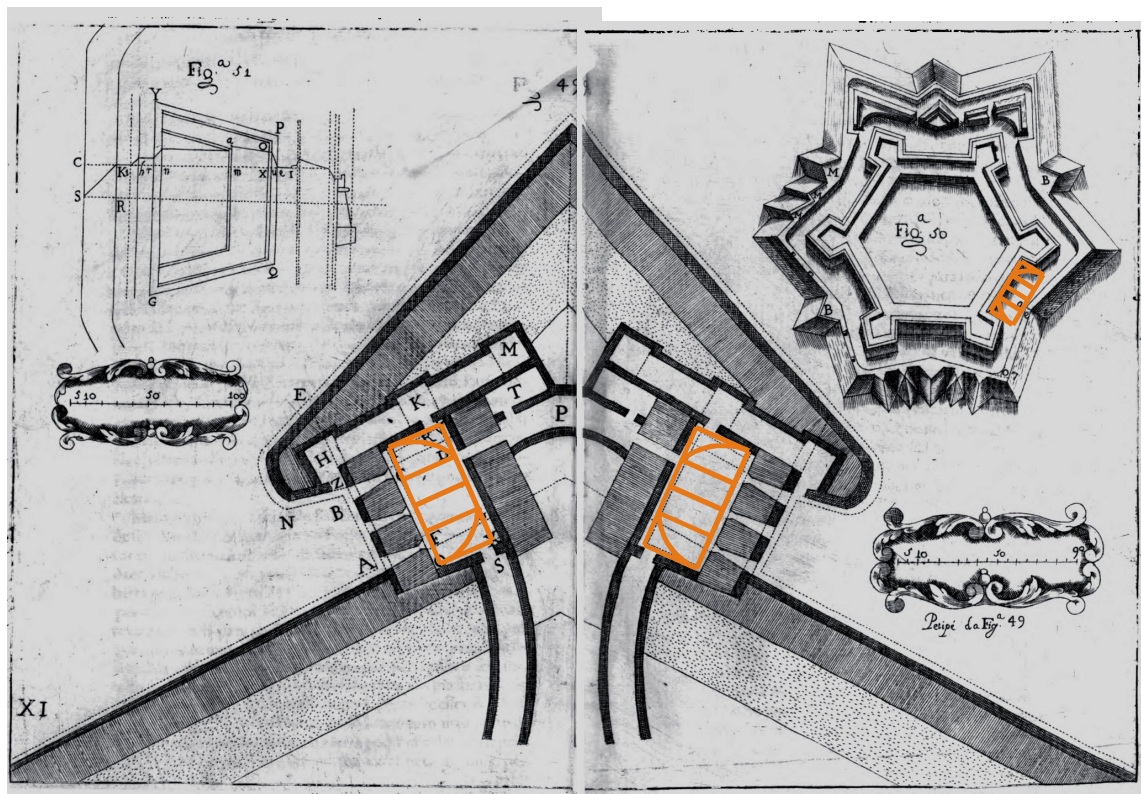


Fig. 154. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - C6a - Raiz 5 sobre traçado de casamata. Ibidem. Prancha XI.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

Na Fig. 155 (abaixo) podemos ver a Prancha X do tratado de Luis Serrão Pimentel, e onde aplicámos diagramas raiz de 5. Podemos ver como três destes rectângulos conseguem fazer a envergadura de todo o perfil e onde o podemos constatar por duas vezes. Podemos ver como se adapta perfeitamente à geometria entre flancos dos baluartes que serve o traçado da fortificação.

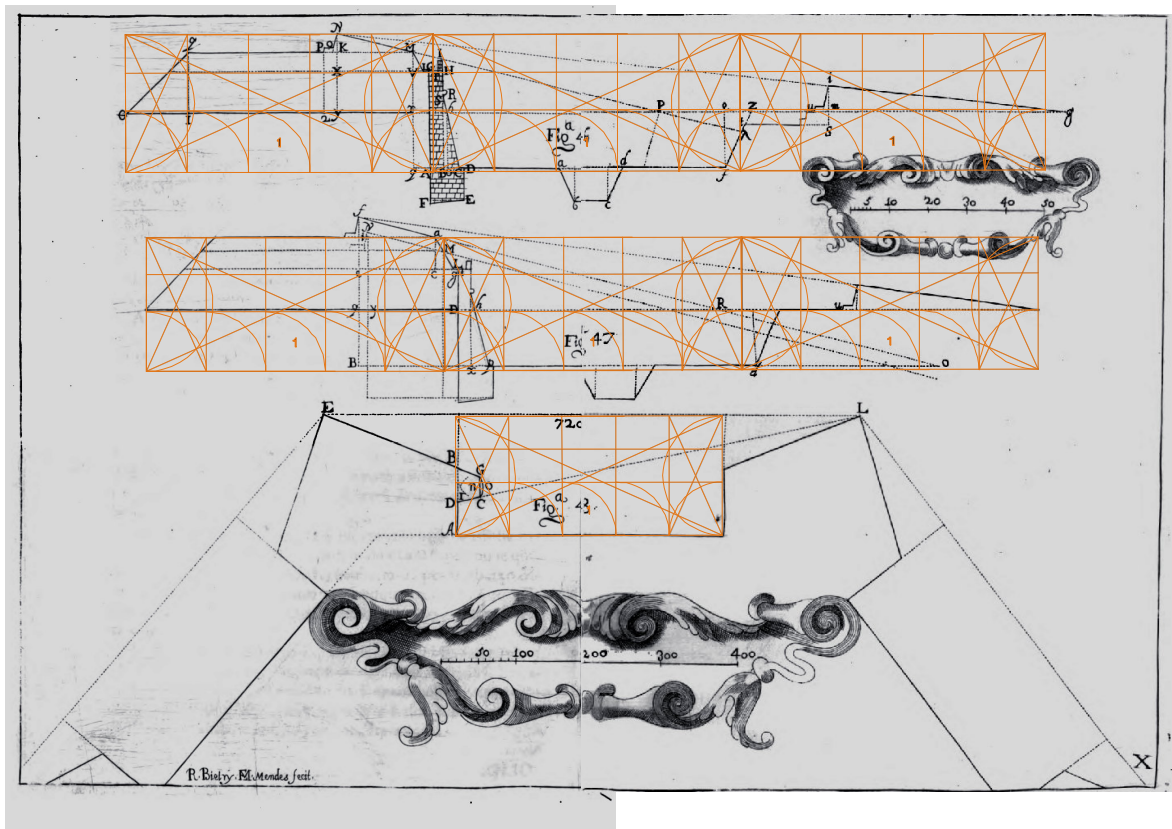


Fig. 155. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - C6b - Raiz 5 sobre perfil de fortificação. Ibidem. Prancha X.

A Fig. 156 (abaixo) da prancha XIII do tratado de Luis Serrão Pimentel mostra nas figuras laterais do lado esquerdo as geometrias que têm a haver com a secção de ouro e a azul, um exemplo que tem a haver com raiz de 2.

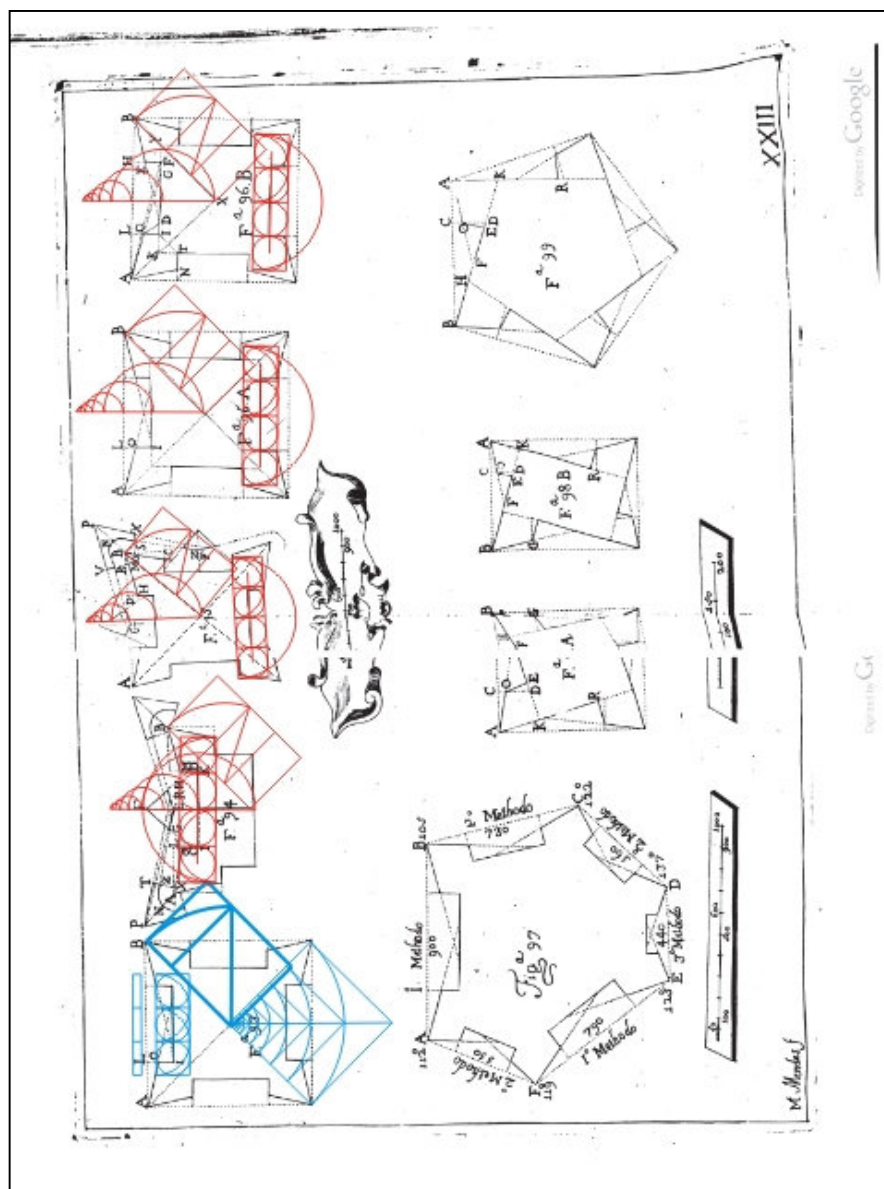


Fig. 156. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - D6 - Φ e θ sobre plantas de fortificação. Ibidem. Prancha XIII.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

A Fig. 157 (abaixo) apresenta a Prancha XXIX a partir do tratado de Luis Serrão Pimentel e que tem a haver com uma proposta que faz de cidadela para fortificação e onde aplicámos o traçado raiz de 2 e diagramas relacionados.

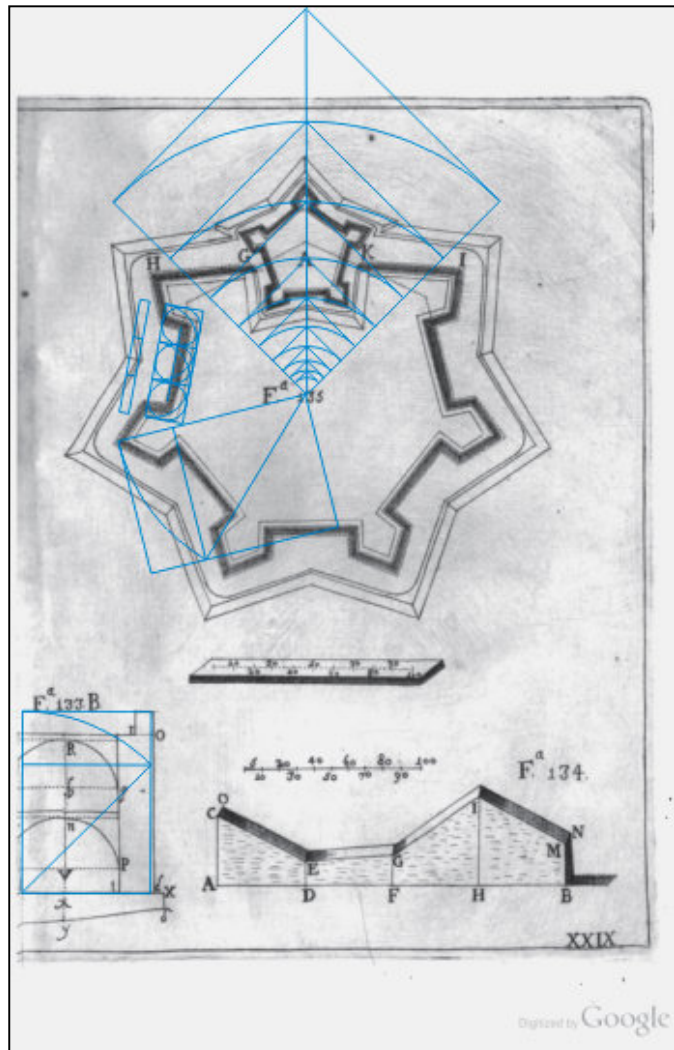


Fig. 157. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - E6a – θ sobre planta de fortificação. Ibidem, Prancha XXIX.

A Fig. 158 (abaixo) a partir da Prancha VII do tratado de Luis Serrão Pimentel em que é possível ver 3 exemplos relacionados com θ e a vermelho temos um exemplo relacionado com Φ .

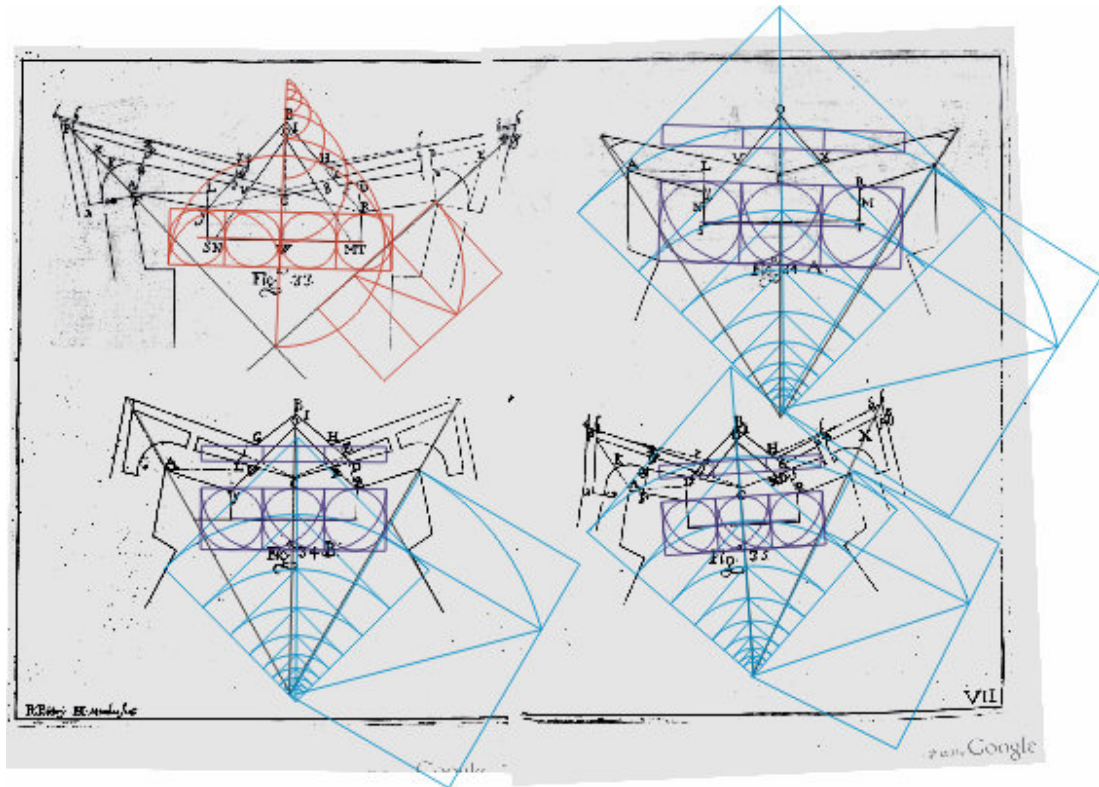


Fig. 158. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - E6b – θ e Φ sobre plantas de fortificação. Ibidem, Prancha VII.

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

8.8. Conclusão.

Verificamos neste estudo, que há condições de possibilidade de estabelecer elementos comuns na análise. Estes podem ajudar-nos a determinar um conjunto de características únicas que se prendem com a singularidade particular dos traçados geométricos para a chamada Fortificação Moderna. Pensamos que esta tem, em grande parte dos seus traçados, uma relação directa com a Geometria Sagrada por via das geometrias que utiliza e que estão subjacentes à forma e ao desenho como é traçada.

Apontamos o facto de que muitos perfis de cortina estão associados ao traçado do rectângulo **Raiz de 2** assim como o desenho de Portas de Armas. Pensamos que este traçado se associa de forma muito comum com o traçado em planta mas também em secção e alçado. Encontrámos nas linhas capitais de muitos baluartes esta relação e também na linha cogrital das geometrias e por essa ordem uma relação directa com as obras exteriores e também outros pontos notáveis de tangência.

O traçado **Raiz de 3** em planta encontra-se associado a distâncias entre pontos notáveis da geometria e assim podemos encontrá-lo a estabelecer a geometria entre a vértices dos baluartes e a instalação de um revelim, ou do caminho coberto e mesmo o ponto mais distante da esplanada. Em alçado podemos encontrar este traçado a estabelecer a envergadura de um conjunto, instalando larguras e comprimentos, ou larguras e alturas.

O tema da **Raiz de 5**, para nós depois desta análise, é sobretudo sinónimo de marcação de distâncias, do afastamento de posições em planta. Encontrámos situações em que também se pode encontrar este traçado nos perfis, mas é sobretudo nas plantas pelo uso do rectângulo raiz de 5, que encontramos, o afastamento entre edifícios e a cortina, ou também quanto à largura do fosso e a portanto a distância entre o caminho coberto e a cortina. Encontrámos várias vezes esta geometria adaptada a distâncias de afastamento entre os flancos dos baluartes e a linha que une os seus vértices.

Para os temas **Raiz de 2** ou θ , e **Secção Dourada** ou Φ , propomos a divisão dos traçados que têm a haver com o traçado em planta, isto é, aqueles traçados para as plantas das fortificações e que são traçadas a partir do polígono para fora e aquelas que são traçadas a partir do polígono para dentro por existir, quanto a nós uma associação dos traçados com a Secção de Ouro e do Rectângulo Raiz de 2, respectivamente, como comprovámos sistematicamente ao longo dos exemplos presentes. Pensamos também que há uma relação do tema sesquialtera com a raiz de 2 e o tema sesquitercia com o tema da secção dourada. Como anteriormente nos referimos as análises geométricas do tipo D e F a que foram aplicadas geometrias, revelam conjuntos geométricos que têm a haver com as geometrias rectângulo de ouro e raiz de 2, e estas análises confirmam que de facto há uma relação evidente da geometria dita sagrada com os traçados da fortificação ou do modo de fortificar expostos nos manuais da tratadística militar para o século XVII, por estes terem como base princípios matemáticos e geométricos que oferecem um carácter distinto.

Pensamos que esta análise pode servir para encontrar o tipo de geometria que caracteriza uma dada fortificação, apenas pela imposição destes traçados sobre uma imagem e que a partir dela consigamos identificar se é traçado do polígono para fora, ou para dentro. Estas possibilidades permitem que consigamos perceber individualmente os conjuntos dos baluartes e permitir, mesmo para aqueles que pertençam a fortificações irregulares, serem identificados. Pensamos portanto que esta consideração é essencial à forma como passamos a ver a fortificação, quer seja teorizada apenas, quer também edificada.

Não podemos deixar de referir o facto de que estas análises não poderiam ter surgido se não tivesse havido da nossa parte a preocupação de que deveríamos ter sempre em consideração o princípios e as fontes da chamada **Geometria Sagrada**. Tendo estes pressupostos como predisposição do nosso estudo fizemos recurso de várias obras que pensamos ter uma grande validade para este tipo de estudo. Assim começamos por

Capítulo VIII : Geometria e Desenho.

referir a obra de Nigel Pennick, "*Geometria Sagrada*"¹⁷⁷, como sendo essencial para se fazer uma primeira aproximação ao tema. Neste texto estão objectivados todos os traçados que usámos no estudo. Para nós também foi importante o uso da obra Robert Lawlor, "*Sacred Geometry*"¹⁷⁸, porque nesta obra, além de termos encontrado de novo todos os traçados que usámos, há de facto novos diagramas que expressam melhor este tipo de geometria. Queremos referir a o texto de Miranda Lundy, "*Sacred Geometry*"¹⁷⁹ pelos mesmos motivos. Não podemos deixar de apontar a obra excepcional de Mathila Ghyka, "*Esthétique des Proportions*"¹⁸⁰, entre outras deste autor, que nos auxiliaram desde sempre.

Passamos agora ao capítulo seguinte que consideramos um dos mais importantes e que pretendemos mais completos para esta nossa investigação e que trata de uma aproximação à História da Urbanística.

¹⁷⁷ Pennick, Nigel. *Geometria Sagrada*. Editorial Pensamento, 2011.

¹⁷⁸ Lawlor, Robert. *Sacred Geometry*. Thames and Hudson, Londres, 2007.

¹⁷⁹ Lundy, Miranda. *Sacred Geometry*. Wooden Books, Londres, 2006.

¹⁸⁰ Ghyka, Matila.C. *Esthétique des Proportions*. Galimard, Paris, 1927.

Capítulo IX : História da Urbanística.

9.1. Introdução.

Neste capítulo elaboramos uma aproximação ao estudo das origens da urbanística porque esta atravessa também os conceitos que se prendem com as cidades ideais e a sua heterotopia. Pensamos que as fortificações possuem uma urbanidade própria sobretudo nos tempos de paz por meio das suas relações no seu interior e com o exterior, que se agrava em alturas em que estão sujeitas a cercos e ataques directos em que as relações com o exterior são inexistentes e reforçados os sistemas interiores. Vemos assim a menor das fortalezas como uma pequena urbe, existindo portanto um conjunto de problemas que se apresentam na arte de a construir e da sua dinâmica no território.

Começaremos por explorar um pouco o *Genius Loci*, o espírito de lugar, o que significa e a sua importância, por uma fenomenologia da percepção que só a fortificação pode oferecer. Seguidamente abordaremos as origens do urbanismo através dos Silpasastras, os tratados indianos de arquitectura e urbanismo especificando a cidade Nandyavarttha e ainda abordaremos as consequências e importância que pensamos terem estes tratados indianos para a urbanística do Renascimento e do Barroco. Posteriormente apresentaremos um estudo mais detalhado sobre as cidades ideais de Durer e de Nicolau de Langres. Finalmente apresentamos um estudo morfológico da Fortaleza de San Filipe em Ferrol.

9.2. Do Espírito do Lugar.

“As condições sócio-económicas fazem um pouco o pape de enquadramento relativamente ao quadro: elas oferecem um espaço para o desenvolvimento da vida, mas elas não determinam as significações existenciais que possuem raízes bem mais profundas e que são definidas pelas estruturas do Ser no mundo.”¹⁸¹ (tradução do autor)

Vemos nesta citação de Norberg-Schulz a importância da parcialidade das condições sócio–económicas para determinar uma fenomenologia que tem a haver com as realidades locais, ainda que estas condições possam oferecer um quadro sócio económico que se situa num espaço onde os acontecimentos têm lugar, elas não determinam as condições existenciais, que têm raízes mais profundas e que têm origem nas estruturas do Ser no Mundo.

Pensamos que esta noção de que uma Fenomenologia tem raízes mais profundas na estrutura do Ser no Mundo tem o seu papel para a Fortificação no facto de que a noção de Abrigo e de Protecção terem aqui lugar para as origens da arquitectura e da própria organização do espaço, quer seja aquela que é imediata e interior ou uma outra que é exterior. Queremos assim distinguir a que se posiciona imediatamente ao alcance do corpo humano e suas extensões como sejam os vários dispositivos militares inventados pelo Homem, e que sejam capazes de oferecer condições de praticabilidade, e sustentabilidade do modo mais eficaz possível, pois pensamos que a chamada Arquitectura Militar consiste na criação dos dispositivos necessários ao acréscimo das dificuldades para quem se aproxima com a intenção de atacar uma cidade ou um edifício.

Queremos ainda dizer que têm particular importância todas aquelas condições que servem ou estão dentro do âmbito de uma ergonomia, onde existe lugar para a habitabilidade prática e ainda uma funcionalidade do espaço. Para a sustentabilidade queremos referir todas aquelas condições que se prendem com a habitabilidade mínima

¹⁸¹ Norberg-Schulz, Christian. *Genius Loci*. Ed. Pierre Mardaga, Paris, 1981, pág.7.

Capítulo IX : História da Urbanística.

mas também com uma ideia concreta de construção que se ofereça prática de edificar segura e suficiente para o caso da Fortificação. Apesar de desejarmos referir aqui estas duas questões pensamos que há lugar para as questões que se prendem com a concepção para a fortificação, a sua transmissão de valores e que implica para uma dada época e no interior do tema da guerra a adopção de temas geométricos e arquitectónicos que visam a representação e a expressão do objecto de arquitectura e que se constituem em objecto de arquitectura e de linguagem da mesma e da sua habitabilidade.

“A este propósito Le Corbusier escreveu: « A Architectura é para emocionar. A emoção arquitectural, é quando a obra soa em nós como o diapasão de um universo ao qual nos submetemos, reconhecemos e admiramos as leis» (Vers une Architecture, 1923).”¹⁸²
(tradução do autor)

Norberg – Schulz recorda-nos uma das definições que Le Corbusier usa para nos elucidar do que é a Architectura. O Universo da Guerra e da Fortificação têm quanto a nós esta capacidade de produzir um dado tipo de emoções. Emoções que são próprios do chamado teatro de guerra ou teatro de operações militares. O chamado diapasão que gera estes novos sons próprios da guerra tem quanto a nós lugar na geração de um dado tipo de arquitectura. O reconhecimento do uso intensivo das geometrias só nos pode emocionar.

Assim parece-nos muito significativa a referência a uma arquitectura que emociona e na possibilidade de que a chamada Praça-Forte seja capaz desse efeito. Pensamos que esta capacidade de nos “*submetermos, reconhecemos e nos admirarmos com as suas leis*” tem lugar na Fortificação. A questão da submissão à Praça-Forte é uma condição que podemos afirmar de uma imediatez muito grande e ela tem lugar no território tal como no seu interior. A aproximação ao território de uma fortificação, e queremos referir quanto à sua morfologia, à sua parte física, tem lugar muito quilómetros antes de efectivamente encontrarmos a arquitectura da fortificação. Ainda que ela não tenha lugar na linha de horizonte de uma forma visual, a **Praça-Forte**, já pode antecipadamente ter assegurado o

¹⁸² Ibidem, pág.7.

seu lugar ao modo medieval de defesa do território por pertencer, ou vir a pertencer a uma rede pré-determinada de defesa do território, por ser um ponto territorial que assegura uma área de defesa. Na verdade pensamos só o facto do conhecimento da sua existência, do seu lugar, já condiciona a nossa percepção da realidade de uma forma forte e única, pois pode inspirar-nos facilmente salvaguarda ou terror. Ao aproximarmo-nos da sua localização na linha de horizonte, encontramos previamente uma polarização do lugar que tem o seu acontecer a partir da fortificação em si. Como ponto de chegada a uma aproximação mais efectiva ela determina os pontos de acesso a uma realidade mais concreta e definitiva. A aproximação para um visitante do séc. XXI não é a mesma que a de um sitiante do séc. XVII. Os níveis de emoção não são os mesmos mas bastante diferentes mesmo que perdurem os que são aqueles que a visão oferece adquirir. Enquanto que o visitante vê a beleza da instalação arquitectónica produzida e o conjunto dos segredos interiores do património histórico arquitectónico, o sitiante do séc. XVII, agressor, vê e sente o conjunto dos perigos artilhados dos dispositivos de guerra disponíveis e previamente instalados pelos sitiados.

O grau de percepção tem necessariamente de ser muito mais elevado do que aquele que se tem numa época de paz e daquele que em que se visita o mesmo objecto no séc XXI. Para o sitiador, toda a fortificação constitui-se numa zona de perigo de vida e terror e a aproximação representa o perigo iminente em si mesmo. Nesta primeira aproximação sabe de antemão que muito antes de chegar à fortificação tem de atravessar o “**glacis**”, a esplanada descoberta, um zona deserta e desprovida de abrigos, pretendida lisa e plana, onde se está de modo permanente exposto ao fogo de tiro de fuzis ou de bombardas e tudo pode ser detectado a partir do caminho coberto. Esta esplanada é ainda uma zona de transição, de fronteira, onde a visibilidade é total e assegurada a partir do interior. Quem se situar no glacis, sabe que está sujeito ao poder de fogo dos defensores por este estar já instalado aqui, mesmo que não seja visível pelo sitiante.

Como segundo grau de aproximação podemos referir o que tem lugar quando o sitiador encontra as chamadas obras exteriores. De novo podemos afirmar que o grau de

Capítulo IX : História da Urbanística.

percepção aqui também é muito diferente para o nosso visitante e para o sitiador. O sitiador possui uma preocupação do que é e representam estas obras exteriores enquanto sistema sofisticado de defesa. Esta envolvente à fortificação possui um conjunto de características que oferecem uma aproximação à linguagem da arquitectura militar que estamos a investigar, pois é através destes dispositivos que se adquire a percepção dos atributos com que esta é construída, desde as suas geometrias até à sua completa identificação com o meio ambiente, pelo carácter dos materiais locais. Há lugar portanto, quanto a nós, à descoberta e ao descortinar da presença da fortificação quer seja de um dado ponto de vista ou do outro, do sitiador e do visitante. Pois para este último, que não tem que atacar, ou correr pela sua vida, pode ter em comum com o sitiador, a admiração pela complexidade do dispositivo. Não tem que pensar na sua destruição, antes pelo contrário, no séc. XXI, está preocupado com a preservação destas obras, ao invés do sitiador que requer sempre engenho para a sua destruição.

Este carácter do objecto de arquitectura que é a fortificação é dado pelo conjunto de planos oblíquos aguçados e escarpados, as repetições de elementos, as simetrias dos mesmos, seja em localizações diferentes, ou submetidos a operações de escala que caracterizam a sua geometria. No caso particular deste tipo de arquitectura militar existe a nosso ver uma forte determinação por parte do sitiador, um desejo de ver além da geometria da planta da fortificação, sendo assim visualizadas previamente as possibilidades geométricas que se oferecem aos conquistadores. Pensamos, particularmente em Vauban que optava por linha de aproximação à fortaleza que tinha em consideração a geometria dos baluartes de forma a que aproximação fosse assegurada fora da linha de tiro dos canhões, ou seja evitando o chamado enfilamento.

Podemos acrescentar que esta forma de fortificar, tal como muitas outras anteriores, fazem-nos aproximar aos diferentes graus perceptivos que têm a haver com as armaduras, exosqueletos de animais e suas diversas carapaças, onde há lugar a mudanças de plano, brascas e rígidas, de forma constante e repetitiva. Em presença da peça de encaixe, que se sobrepõe a uma outra, e se desdobra, estando sob outra ou que

parece ter origem noutra, sendo escama ou carapaça, lâminas se que adaptam umas nas outras, os limites destas são sempre variáveis, ainda que pertençam a um só conjunto.

Assim o movimento na geometria de uma fortaleza, também se constitui em si uma constante de movimentos, seja pela sua **sinestesia** e também pela sua **cinestesia**. Assim na sinestesia pensamos no movimento que sempre obriga quando rodeamos ou nos movimentamos no seu interior. Há sempre um apelo à descoberta e existe simultaneamente um convite a que não nos furtemos ao esforço físico onde existe a presença da sinestesia. Nunca são poucas as vezes que teremos de subir, descer, e mudar de direcção quando visitamos este tipo de arquitectura. Para a cinestesia basta-nos relembrar a nossa situação quando por força do nosso deslocamento no terreno procuramos as mudanças de plano incessantes, sempre diferentes, mas idênticas, encerrando em si esse valor de repetição que encerra os que estão no interior. É um valor que não é vivido pelo sitiado, este tem outro nível perceptivo que é um outro que se prende com um acto organizado. Enquanto quem está no exterior vê necessariamente um anel repetitivo de perigo e instabilidade, quem vive este interior, habita um espaço muito organizado para servir a praça interior, o seu centro inabalável, onde tudo a partir do qual se organiza, ponto central que é garante da serenidade e tranquilidade da organização da cidade. Neste centro está a praça de armas, a cisterna ou a cidadela. Pelo outro, no exterior os pontos de fuga dos planos das cortinas remetem para o infinito do espaço, ou para o subsolo, distantes da linha de horizonte, sempre a desejarem ser distantes da fortificação, ou seja, os **planos de rampa** das cortinas, baluartes e escarpas e tudo o mais.

Pensamos assim, por instantes, no soldado que rende a guarda e vigia o caminho coberto quando da sua comissão de serviço. Este soldado, ainda que vigilante e muito habituado a viver a segurança do interior, habita a partir de agora a zona de insegurança das obras exteriores. Esta zona constitui-se em si mesma uma zona tampão ao objecto de arquitectura mais interior por antecipar o acesso à cortina. Requer-se a este soldado um elevado grau de orientação, pois vive uma espacialidade destinada aos agressores, pois tem necessariamente de se colocar na proximidade deste terreno, não só para completar a

Capítulo IX : História da Urbanística.

sua necessidade de segurança como também de fuga e de saída controlada deste sistema labiríntico. Ele conhece antecipadamente as diferenças e as características de todas as entradas e saídas do sistema mesmo que aparentemente a olhares exteriores, o elevado grau de simetria conduza ao artifício imposto da confusão.

Quando finalmente se acede aos pontos de entrada da Fortificação, tipicamente encontramos o dispositivo do barbacã. Construção erguida junto à entrada que obriga sempre a uma mudança rápida de direcção num espaço normalmente estreito e exíguo que deseja ser um lugar de morte, para quem é agressor da fortificação. Na fortificação moderna, encontramos uma variante e que começa por encontramos uma primeira ponte levadiça que dá acesso a uma obra exterior, que habitualmente é um revelim. Tem acesso a partir da esplanada e do caminho coberto. O revelim que é uma obra exterior destacada da fortificação está a uma distancia próxima da fortificação também munida de poder de fogo de canhões e ainda de uma casa da guarda que serve de ponto de controle de entrada. Entre o revelim e a fortificação existe uma ponte a que se tem acesso por duas pontes levadiças. Uma a partir do revelim para a ponte e outra a partir da ponte para a entrada na cidade fortificada propriamente dita. O revelim é assim uma ilha que está rodeada de água e que permite o controle visual sobre o caminho coberto por estar ao mesmo nível deste e da esplanada.

É no atravessamento desta ponte que une o revelim à fortificação que compreendemos o grau de imponência dos baluartes adjacentes, pois aqui vemos as faces e os flancos dos baluartes, em planos perspécticos de rampa que traduzem a instabilidade da situação, pois também é aqui que o perigo é mais acentuado para quem tente atacar, pois o poder de fogo nesta área é onde é maior, por parte dos sitiados, umas vez que os canhões e os fuzis encontram aqui a verdadeira finalidade para que foi concebido o baluarte, a defesa da cortina sem ângulos mortos. Há baluartes que foram pensados para ter orelhões no fim dos seus flancos, cuja finalidade é aumentar a defesa da cortina alojando aí baterias simples de canhões, até duplas e mesmo triplas baterias,

impossibilitando o ataque frontal à cortina, neles existem ainda aberturas que permitem o fogo de fuzil a partir das casamatas interiores.

A ponte de atravessamento termina numa ponte levadiça junto à porta de entrada na cortina. Esta porta constitui-se em si num símbolo da fortificação, e num marco importante das fortificações pois no caso que estudamos, é aqui que encontramos um modelo de destaque de todo o sistema pela forma, dimensão e posição. A sua forma é habitualmente a de um pórtico de entrada com colunas ou pilastras em material diferente da cortina, contrastando por isso com o resto da fortificação e ainda porque na maior parte das vezes, possui um frontão que é decorado com motivos bélicos, como sejam a armaria, ou ainda usando coruchéus, lembrando peças de artilharia. Por possuir colunas, por vezes dóricas, a sua dimensão é grande em altura e sempre maior que a cortina da fortificação e em largura, cerca de um sexto a um oitavo do comprimento da cortina, não desejando ter escala humana, ainda que se baseie num sistema antropométrico. No seu interior, existe um sistema basculante que permite o levantamento da ponte levadiça e de portões gradeados que impedem a progressão ao longo de um túnel de acesso à cidade e que possui uma casa da guarda. A posição desta porta é no meio da cortina constituindo em si num subsistema defensivo.

É necessário de novo vermos o nível perceptual em que nos situamos na ocasião do soldado ou do turista. Hoje em dia, em que ultrapassamos de modo muito rápido estas entradas, viajando de carro, podemos facilmente sentir de forma muito forte a proximidade destes dispositivos de entrada, como sistemas de compressão e de descompressão destas zonas de recepção das cidades fortificadas. Antecedendo a entrada existem estas zonas em que é possível, mesmo por breves instantes, sentirmos o encerramento e o controle sobre a nossa liberdade de acção, por via deste enclausuramento que precede as entradas propriamente ditas. Do ponto de vista da acção do soldado do séc..XVII esta percepção era de sobremaneira maior porque muitas vezes era realizada a pé ou a cavalo demorando-se muito mais tempo ao atravessamento destes sistemas. Do lado interior da porta entrada que dá para a cidade, já não há ponte levadiça, mas por vezes podemos

Capítulo IX : História da Urbanística.

encontrar um portão gradeado basculante. Queremos lembrar que o percurso de acesso as estas entradas pelos sitiadores era realizada através de trincheiras, através das equipas de sapadores que iam construindo paliçadas e colocando cestões e sacos de areia de forma sistemática, escavando e colocando a terra por forma a garantir a protecção. A trincheira não podia ser construída sem os sapadores que antecederiam os granadeiros ou os lanceiros. Eram equipas de 4 que deveriam construir este caminho labiríntico numa sequência de trabalho muito arriscada que começava com a instalação de um “mantelet”, que era um carro de duas rodas que tinha um plano vertical de travessas horizontais à sua frente e que ia protegendo o sapador nos primeiros passos de construção da trincheira. Outros 3 sapadores o seguiam escavando até ao nível do ombro de um homem em pé, outro tanto para cima era garantido pelos cestões, fuchinas e sacos de terra. Estas trincheiras serviam de percurso de comunicações e alimentação entre estações de bateria ou pequenas praças de armas, onde os granadeiros operavam as peças de artilharia, canhões e morteiros. As mesmas trincheiras ao atravessar a zona de *glacis*, davam lugar a túneis em madeira ou a pontos de atravessamento de fossos, as minas construídas pelas tropas de assalto. A sequência de trabalhos era sempre inesperada e labiríntica sob a acção de enormes perigos. Procuremos portanto aprofundar um pouco mais.

“É com Louis Khan que a dimensão existencial reencontrou a sua verdadeira importância com a questão bem conhecida «Que quer ser o Edifício?» - o problema é formulado de forma essencial.”¹⁸³ (tradução do autor)

Esta citação que nos diz que a verdadeira importância da dimensão existencial ganhou a sua fundação com a questão fenomenológica que Louis Khan coloca: «O que quer ser o edifício ? ». Podemos formular assim a pergunta : O que quer ser a Fortaleza? A Fortaleza quer ser abrigo e refúgio seguro para os seus habitantes e como tal deve ser lugar de todos os dispositivos, meios, que objectivamente atinjam esse fim. Por esta ordem de ideias têm lugar todas as criações arquitectónicas que consigam ser o garante da segurança dos que vivem no seu interior. A Fortaleza é um elemento dissuasor e é para

¹⁸³ Norberg-Schulz, Christian. *Genius Loci*. Ed. Pierre Mardaga, Paris, 1981, pág.7.

esse fim que é criada. Deseja evitar as guerras e as agressões pelos exércitos inimigos. O seu fim é a preservação da paz num dado território, contudo munida de todos os meios necessários à prevenção da guerra. É também uma forma que se alicerça no meio ambiente e que cria nova redes de interacção com o meio e a morfologia do território onde se insere. Na fortificação moderna, que surge por razão da evolução técnica da armaria e do canhão, a instalação de uma nova geometria veio levantar questões novas como sejam as da execução deste novo tipo de traçados. Interessa-nos exactamente a exploração deste propósito concreto que é a forma como tiveram lugar as instalações destes traçados, objectivos militares, geométricos e arquitectónicos. Esta investigação deseja ser a continuação de outros trabalhos sobre o mesmo tema da fenomenologia da fortificação quer como objecto teórico assim como prático.

“ A dimensão essencial (verdade) manifesta-se através da História, mas a sua significação excede a situação histórica. Pelo contrário, a História adquire uma significação unicamente se ela representa novas concretizações da dimensão existencial. Uma tal concretização depende geralmente do modo como as coisas são feitas, ou melhor da forma e da tecnologia («tecnologia inspirada» como dizia Louis Khan) que inclui também o «como» do meio natural.”¹⁸⁴ (tradução do autor)

Vemos aqui a confirmação da necessidade de termos de praticar uma investigação histórica para podermos atingir os nossos fins. Além duma significação que transcende a História, há uma outra mais imediata e que é importante para nós, pois a sua significação representa novas concretizações que têm lugar no modo como as coisas são realizadas, pelas ideias que tomaram lugar efectivo na tecnologia inspirada num dado momento e ainda a sua implantação no meio natural. Pensamos assim que para a fortificação moderna é importante vermos como as coisas se colocaram para se concretizarem. Tentamos ver o modo de fortificar que se antecipou a ela e o desenvolvimento da tecnologia vigente à época assim como as opções de implantação que tiveram lugar.

¹⁸⁴ Ibidem, pág.7.

Capítulo IX : História da Urbanística.

9.3. Dos Silpasastras e do traçado Nandyavarta.

No texto “The way of the Silpis”¹⁸⁵ de Govinda Krishna Pilai podemos encontrar o modo como os indianos nos seus tratados de arquitectura estabeleceram uma ordem na divisão das suas planimetrias que presidia ao alinhamento urbanístico das suas cidades através dos traçados do quadrado e do círculo e ainda por meio das mandalas¹⁸⁶. O texto presente que se segue é uma tradução/interpretação do texto original, no qual tentámos o melhor possível interpretar as medidas.

Escolheram dividir o quadrado em muitos mais quadrados e atribuir-lhes o nome de uma divindade por forma a que esta presidisse ao lugar onde ficaria instalada e por esse meio nada ocorresse de negativo naquela localização particular da cidade. A posição relativa destes deuses era fixa e constituíam-se num conjunto protector entre si. A linha Este Oeste é chamada de **Brahma Sutra** e a linha Norte Sul de **Yama-Sutra**. A fronteira oriental de **Adytia** e a ocidental de **Varuna**, a sul de **Yama** e a norte de **Chandra**. As diagonais também são nomeadas e assim a que vai do centro para o canto nordeste tem o nome de **Isa-Sutra** e a que vai do centro para o canto Sudoeste na mesma linha tem o nome de **Nirurthi-Sutra**. A linha de Noroeste ou do canto **Maruth**, ao centro tem o nome de **Vayu-Sutra** e o prolongamento da linha do centro para o canto sudeste tem o nome de **Agni-Sutra** ou **Vahni-sutra**.

Quadrado nordeste : Divisão Isa Khanda

Quadrado sudeste : Divisão Vhani Khanda.

Quadrado Sudoeste : Divisão Nirurthi Khanda.

Quadrado Noroeste : Divisão Maruthi Khanda.

¹⁸⁵ Pilai, Govinda Krishna. *The Way of the Silpis*. The Indian Press, Allahabad, 1948, pág.42.

¹⁸⁶ Consiste a exposição seguinte uma tradução e interpretação do autor.

É mantido o mesmo espírito geométrico quanto ao círculo e assim é proposto que o círculo seja dividido também em sectores de círculo e da mesma forma unem o ponto central do círculo aos cantos do quadrado, chamado de **Sakala**, assim surgem as chamadas linhas **Sula** que são as diagonais. Este procedimento é conhecido pelo nome de **Paisacha** de acordo com o **Manasara Silpasastra**¹⁸⁷ e de **Pechaka** de acordo com o **Mayamata Silpasastra**¹⁸⁸. O quadrado principal pode ser dividido em 1024 quadrados no **Manasara** sendo divididos o comprimento e a largura de 2 a 32 partes. Na maior parte das vezes os **Silpis** usavam os quadrados no planeamento das suas cidades e evitavam o uso dos círculos, e atribuíam nomes a diversas divisões numéricas dos quadrados como seja a divisão por 64 a que davam o nome de **Mandala** como é referido no **Agni Purana**¹⁸⁹.

Este traçado dividido numa matriz de 8 por 8, tinha além da finalidade de servir de alojamento aos deuses, também tinha a finalidade de atribuir determinadas funções sociais e suas hierarquias. No **Manasara**, no capítulo IX, que é dedicado ao desenho das cidades podemos ver os nomes que são dados aos desenhos escolhidos,¹⁹⁰ podemos ver o nome de todos estes deuses e ainda o tipo de geometria. Os diagramas escolhidos são 8 e têm o nome de **Dandaka**, **Sarvatobhadra**, **Nandyavarta (Manduka)**, **Padmaka**, **Swastika**, **Prastara**, **Karmuka** e **Chaturmurkha** (Estes oito diagramas indicados para o traçado das vilas devem ser sujeitos aos rituais de implantação requeridos pela tradição indiana dos **Silpis**, ver Fig. 159 na página nº 311. A vila deve ser medida previamente, depois feita a marcação no solo, em terceiro as ofertas sacrificiais realizadas, em quarto lugar deve ser traçado todo o desenho da vila no solo, em quinto lugar devem ser desenhados todas as habitações e as suas fundações também delineadas e em sexto lugar devem ser indicadas as entradas

¹⁸⁷ Acharya, Prassana Kummar. *Indian Architecture according to Manasara-Silpasastra*. Munshiram Manoharlal Publishers, New Deli, 1996.

¹⁸⁸ Dagens, Bruno. *Mayamata*. Índia Press, New Delhi, 1985.

¹⁸⁹ Texto religioso indiano que versa sobre o *Vastu Sastra Mandala* no verso 106.

¹⁹⁰ Acharia, Prasanna Kumar. *Architecture of Manasara*. Oxford University Press, London, 1980, pág.63.

Capítulo IX : História da Urbanística.

principais de cada casa. A unidade de medida é indicada nos versos 8 e 9 em que é indicado que o arquitecto deve medir com a vara de Dhanurgraha cúbitos ou seja 27 ângulas (um ângula = 1.87cm) que seriam 50.49cm. Existem 39 variedades de larguras que começam em 25 varas e vão até 101 varas, sendo os incrementos de duas em duas varas ($2 \times 50.5\text{cm} = 101\text{cm}$ ou 1.01m)¹⁹¹.

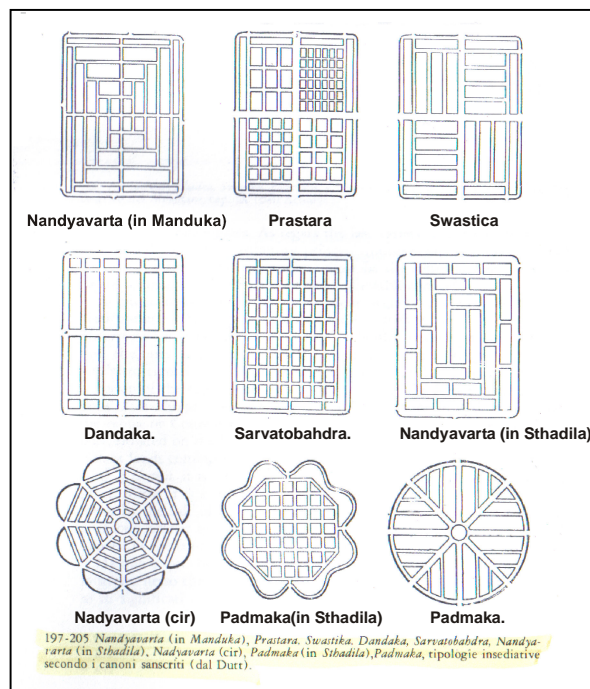


Fig. 159. Traçados urbanos indianos. Muratore, Giorgio. *La Città Rinascimentale*. Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975, pág. 223.

O que desejamos agora apresentar é a proposta da traçado **Dandaka** indicado no Manasara, como a ser apresentado a partir do verso 94¹⁹².

Este incremento é destacado para a vila **Dandaka** que é de formato de **duplo quadrado** pois a sua medida é de duas larguras para o comprimento para este tipo de vila Dandaka mais pequena, existindo ainda um tipo intermédio de cidade com a as larguras

¹⁹¹ Fazemos a leitura de um "rod", duas varas como sendo 1.012m.

¹⁹² Acharya, Prasanna Kumar. *Architecture of Manasara*. Oxford University Press, London, 1980, pág.67.

previstas em 31 larguras e terminando nas 107 larguras. São indicadas outras larguras para o tipo maior de vila Dandhaka e que começam em 37 larguras e vão até 125 larguras, com incrementos de 2 larguras sendo atribuído este diagrama para os deuses do mundo, ou seja os Brahmins. O mesmo tipo de procedimento é atribuído às cidades com desenho Sarvato-Bhadra, Nandyavarta (ver Fig. 160, abaixo), e Padmaka.

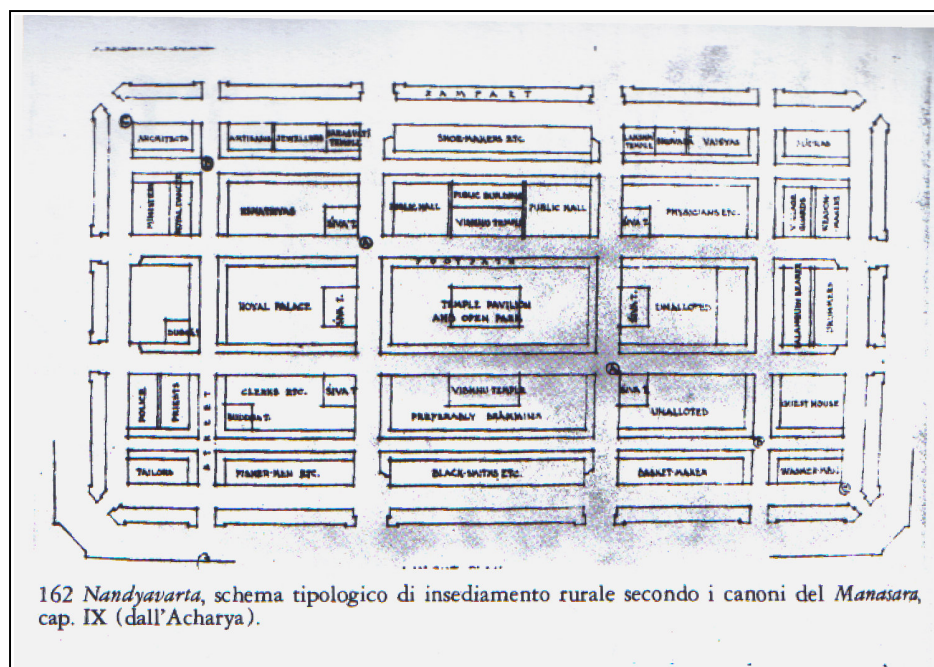


Fig. 160. Traçado Nandyavarta para o meio rural segundo o Manasara Silpasastra . Muratore, Giorgio. *La Città Rinascimentale*. Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975, pág.198.

Quisémos a partir desta imagem da cidade Nandyavartha para o meio rural, estudá-la com um pouco mais de detalhe e para isso procedemos ao levantamento das suas funções mais específicas como apresentamos na Fig. 161, pág 313, que a legenda discrimina. Pensamos que a análise através de um modelo, que agora é tentada, passa a explicar um pouco melhor o conjunto das indicações que se apresentam nas descrições de cidades do Manasara Silpasastra.

Capítulo IX : História da Urbanística.



Fig. 161. Vila Rural Nandyavartha baseada no estudo de Muratore legendada. Desenho do Autor.

Atribuímos, no modelo que se segue, aos edifícios militares a mesma cor das muralhas, aos edifícios governamentais uma cor avermelhada, aos edifícios religiosos uma cor cinzenta e por fim uma cor ocre aos edifícios com funções civis.

Vemos pela figura Fig. 161 (acima), como eram importantes os espaços dedicados à religião, pois estes determinam o centro do desenho urbano quer pelo templo principal

(nº10) quer ainda numa cintura de outros templos que são dedicados sobretudo a Shiva (nºs 4,5,6,13,14 e 15) e a Vishnu (nºs 9 e 11). Outros templos estão próximos do mosteiro (nº7) e do hospital (letra Z) ¹⁹³.

A função militar está situada nos lados de menor dimensão dando apoio ao palácio (J) e ao palácio do administrador (Q) da cidade como podemos ver na Fig. 162 (abaixo). Junto à muralha e atrás do palácio situa-se a cisterna, que atribuímos neste modelo idealizado a altura de três pisos, por favorecer a distribuição da água na vila, uma vez que esta possui uma linha de poços numa diagonal a começar no canto noroeste e a acabar no canto sudeste.

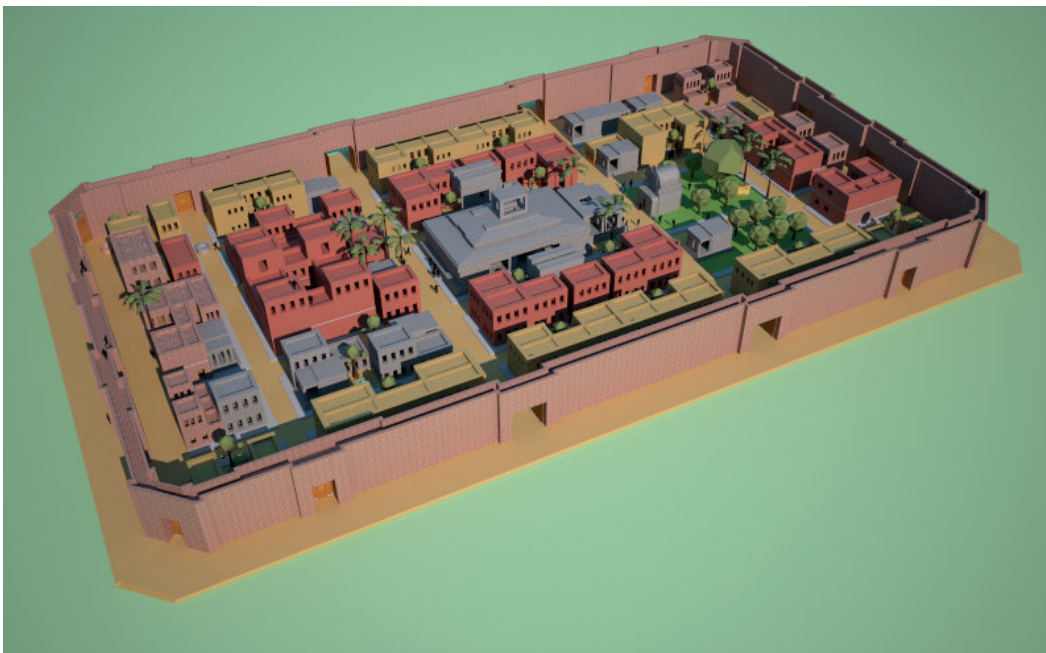


Fig. 162. Lado Sul , Vila Rural Nandyavartha baseada no estudo de Muratore segundo o Manasara Silpastra. Modelo realizado pelo autor.

¹⁹³ Inspirámo-nos no livro de Majumdar, fazendo as adaptações necessárias com operações de escala, adição e de subtração, Majumdar, R.C. ; Pusalker, A.D. *The History and Culture of the Indian People- Vol.III – The Classical Age*. Editora Bharatiya Vidya Bhavan, Bombaim, 1951. Na pág.502 , o templo Kapoteivara, na pág.505 o templo XVII em Sanchi, na pág.508 o templo Parvati, e na pági.511 o templo Lad Khan.

Capítulo IX : História da Urbanística.

Vemos nesta imagem da Fig. 163 (abaixo) como a muralha está disposta ao longo do comprimento e chanfrada nos cantos, que também têm entradas. As entradas são definidas por um ressalto que as destaca do resto do plano da cortina e permite assim visualizar o que se passa ao longo da base desta. As entradas centrais no maior comprimento são mais largas e permitem aceder à ruas principais, onde estão os ministérios e os templos. Pensamos que a largura da muralha indicada é suficiente para albergar um conjunto considerável de casernas e paióis.

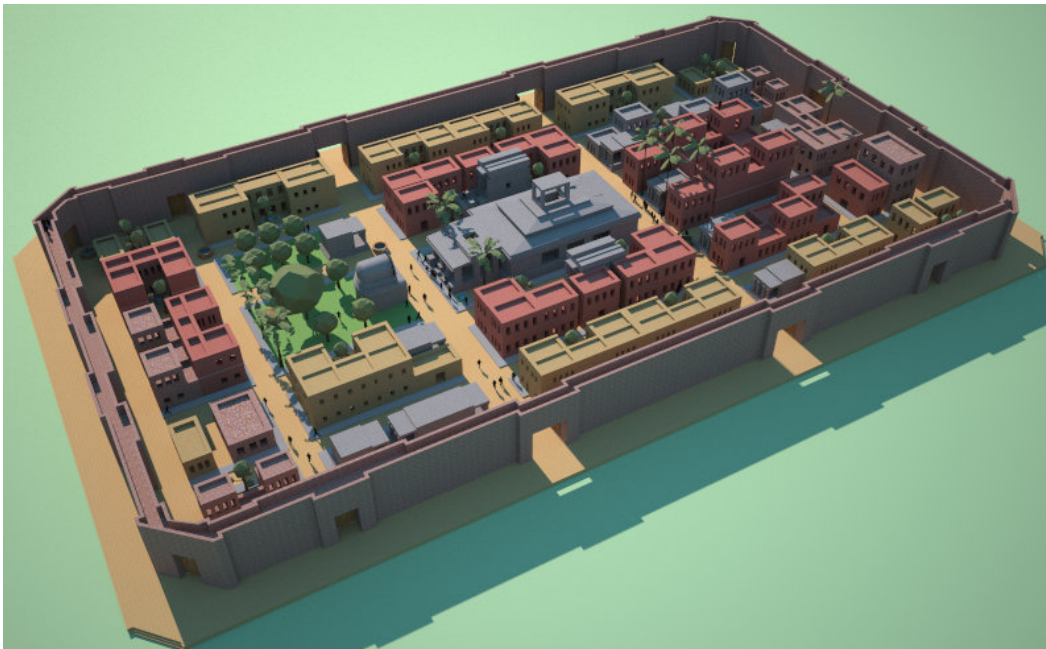


Fig. 163. Lado Norte da Vila Rural Nandyavartha baseada no estudo de Muratore. Modelo realizado pelo autor.

Ao lado dos templos há uma área consignada ao poder secular que convive assim com o poder religioso, com a estratificação das castas como podemos ver. Apenas ao palácio principal atribuímos torres que atingem o três pisos e ao serem edificados, estes edifícios assim como os consignados às funções civis, seriam em alvenaria de adobe ou tijolo e os templos em pedra. O palácio principal tem um templo ao centro e dois ao lado.

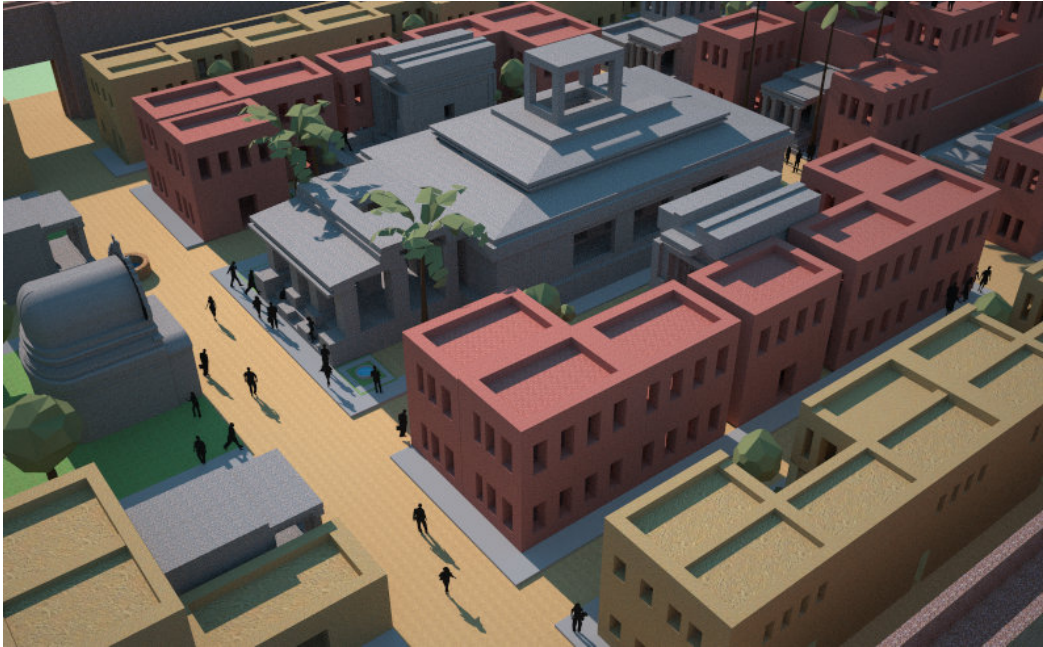


Fig. 164. Vila Rural Nandyavartha. Os ministérios e templos à volta do templo principal. Modelo realizado pelo autor.

A área nascente tem uma área verde generosa em frente aos templos e ao lado do hospital como podemos ver na Fig. 165 da pág.317. O hospital tem nas suas traseiras um complexo de templos dedicados às diferentes castas e fica imediatamente antes das casas da guarda. O palácio do administrador da cidade, tem ao lado uma casa de hóspedes sendo o complexo protegido por casas da guarda. No canto sudeste encontram-se as lavadeiras e no lado nordeste há edifícios que dão apoio às casas de guarda existentes. Na área poente, como vemos na Fig. 166 da pág.317, temos os lotes junto à muralha menor destinados ao corpo de polícia e à cisterna. Ao lado do palácio a sul encontra-se o mosteiro. A toda a volta e mais próximo das muralhas estão situados os edifícios dedicados às funções civis.

Capítulo IX : História da Urbanística.

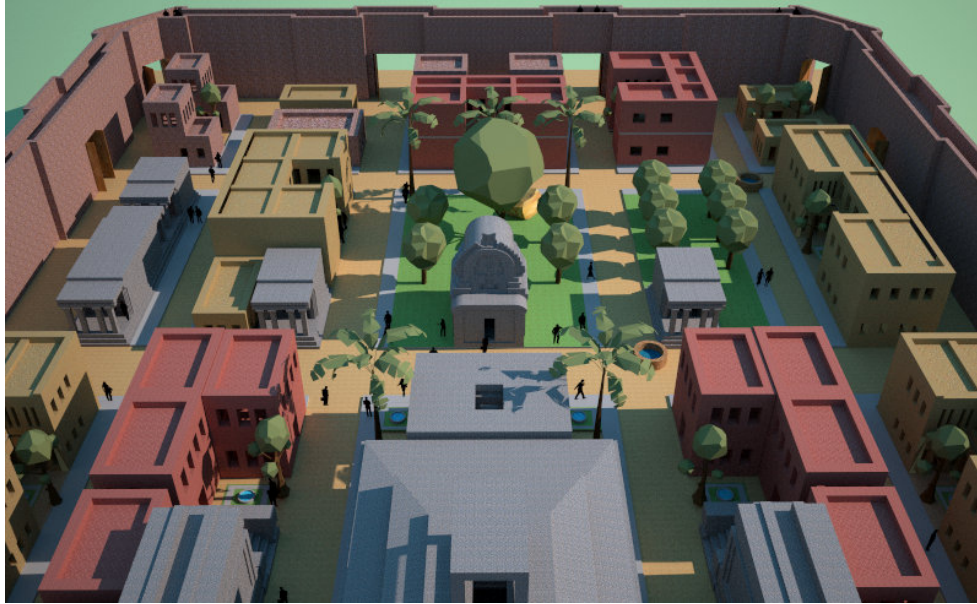


Fig. 165. Vila Rural Nandyavartha. Área Nascente em frente ao templo principa com a área verde. Modelo realizado pelo autor.



Fig. 166. Área Poente. Área destinada ao mosteiro, polícia, palácio, cisterna e quartéis. Modelo realizado pelo autor.

O desenho da vila em diagrama **Dandhaka** deve ser rectangular, diferindo do que estaríamos à espera, mas a descrição para nós é suficiente e que passamos a realizar. Nesta cidade não deve haver mais do que cinco ruas dedicadas ao tráfego, e deve haver uma rua mais pequena que vai de um limite ao outro, havendo uma outra que pelo meio não chegue aos limites. A largura desta rua deve ser 1, 2, 3, 4 ou 5 varas (cerca de 2.5 metros). Todas as outras ruas centrais devem ser realizadas de modo igual, mas as ruas mais pequenas podem ser diferentes. As ruas que têm tráfego devem ter lugar para passeios para as pessoas, e as mais pequenas que também tenham tráfego devem garantir um passeio.

A largura dos edifícios da rua principal deve ser de 3 larguras, de outro modo deve ser de 3,4 ou 5 larguras conforme a conveniência, e também deve ser construídos pequenos portões de entrada.

Um templo a Vishnu (verso 109 a 119) deve ser construído nos limites da vila, parte Varuna ou na parte Mitra, na parte ocidental da cidade, e também o templo de Siva deve ser instalado no exterior da muralha virado para nordeste ou no interior dos sectores Parianya e Uditā também no Nordeste.

Nesta vila devem ser previstas habitações para Brahmins, em número de 12 até 300 pessoas, ou no caso de pessoas dedicadas ao silêncio, 12 casas.

É agora descrita a vila **Sarvatobhadra** que é uma cidade de **forma quadrada**, e cujo traçado deve ser do tipo Manduka ou do tipo Sthadila. No centro desta cidade deve ser construído um templo a Brahma, Vishnu, ou Siva. Nesta cidade pode haver vários conjuntos de eremitas (versos 130-131).

Devem ser considerados de uma a cinco ruas, em que as ruas interiores devem ter um passeio e as ruas exteriores dois passeios.

O templo principal deve estar no lado nordeste da cidade e a rua que vai dar a este templo deve ter dois passeios.

Nos quatro cantos da cidade, no interior da cidade, deve ser atribuído ao canto nordeste um mosteiro ou templo, onde exista uma casa de hóspedes, e um fontanário deve

Capítulo IX : História da Urbanística.

construído no canto sudeste. Todos os outros edifícios públicos podem ser construídos nos outros cantos.

Nos quatro cantos do fim das ruas internas deve haver sempre um pátio para um pregador.

Para segurança deve ser garantido um fosso a toda a volta da vila. Em todas as principais direcções devem ser construídos portões principais, assim como portões mais pequenos. As habitações de todos os tipos de trabalhadores devem estar nas vias mais importantes. No lado Sul da vila devem estar alojadas as classes comerciantes e dos servidores domésticos. Entre o Este e o Oeste devem estar localizadas os lotes dos leiteiros. Por detrás destes devem estar os estábulos para os animais. Entre o Sul e o Oeste devem estar localizados os lotes dos tecelões e por detrás destes, os dos alfaiates, tal como os dos sapateiros.

Entre os lados Oeste e Noroeste devem estar localizados as casas dos ferreiros, para além destes devem estar instalados os vendedores de peixe e os talhantes. Entre o Norte e o Noroeste devem estar localizados as casas da comunidade de clérigos tal como as dos médicos.

Nos limites da cidade devem haver habitações para os que lidam com os cereais e com o corte das árvores (madeira e barricas), e nos mesmos quarteirões devem ser previstos lotes para os que lidam com o azeite. À mesma distância para Norte, nos limites da muralha deve ser instalado o templo para Vaishnavi e Chamunda. A partir destes templos devem ser situados os crematórios.

Desta forma acaba a descrição deste tipo de cidade indicando ainda, que a Sul, a Ocidente e a Sudoeste devem ser instalados tanques para banhos assim como cisternas para consumo de água.

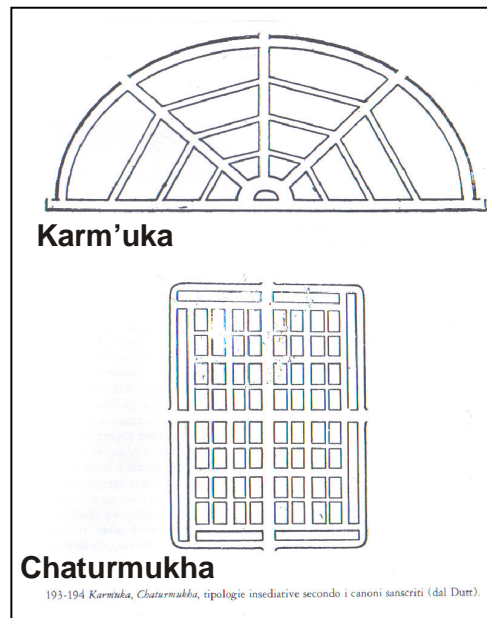


Fig. 167. Traçados Karm'uka e Chaturmukha. Muratore, Giorgio. *La Città Rinascimentale*. Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975, pág.219.

A vila do tipo **Chaturmukha**, ver Fig. 167 (acima), que é do **tipo quadrado**, é descrita a partir do verso 474 e a localização das funcionalidades, sua distribuição e disposição não é muito diferente, exceptuando a localização de maior número de templos.

No verso 519 a 522 é indicada uma regra especial para a geometria dos lotes das casas e que é de ser dividida em nove partes. Destas devem ser deixadas tanto no interior como no exterior, 5 partes no lado direito e fora 4 partes, devem ser deixadas 3 partes no lado esquerdo e 1 destas 4 deve ser indicada para ter a entrada, ou então construída junto à linha do meio. Estamos aqui perante uma proposta de casa pátio tipo em que as considerações que têm a haver com a orientação solar e a salubridade da casa estão em primeiro plano. Nos versos 523 a 528 indica-nos que o arquitecto deve ter em conta que o desenho destas casas começa com o **traçado Dandaka (rectangular, duplo quadrado)** e que deve ser orientado para Sul e Oeste, contudo as ampliações podem seguir qualquer direcção, exceptuando o caso em que as ampliações prejudiquem a diminuição das áreas.

Capítulo IX : História da Urbanística.

Termina este capítulo nono do Manasara dedicado à cidade dando recomendações finais à forma como as ruas devem estar providas de certos serviços e assim recomenda que as ruas tenham estábulos para alojar animais e que as ruas podem ter de um andar até doze andares como cada um quiser no entanto, sejam altos ou baixos os edifícios devem ser uniformes na altura. As casas mais largas devem ter maior altura. As casas das castas inferiores devem ter apenas um andar. Por fim é referida a obrigação de se dar determinado tipo de presentes ao arquitecto que conduz e idealiza todos estes traçados.

O capítulo décimo do Manasara trata das cidades e dos fortes. As cidades consideradas para reis começam com a cidade **Astragrahin**, resumindo a partir dos Tantras (ou ciências da arquitectura). Este tipo de cidade é dividido em classes de largura começando por 400 distâncias (rods=varas), 500, 600 e incrementando sempre em 100 e terminando em 1200 distâncias.

A cidade do tipo **Patthabhaj**, (classe para reis) começa com 700 e incrementando sempre em 100 termina em 3000. A cidade do mesmo tipo (classe para reis) de nome **Mandalesa** começa em 1100 e termina em 3100. A cidade **Parshnika** começa em 3100 e termina em 5500. A cidade **Narendra**, caracterizada por ter 64 variações de largura (4x4x4), começa em 4400 e termina em 6600. A cidade **Marajá** começa em 4700 e termina 6900. As 63 variações da cidade **Chakravarstin** começa em 5000 e termina em 7200. Esta medida pode ser ampliada para a cidade destinada ao maior dos governantes até 10000, compreendendo 144 variantes. Este tipo de cidades deve ter a geometria de duplo quadrado, ou de 1 e $\frac{3}{4}$.

As cidades do tipo **Kheta** e **Kharvaja** e outras deve ser mantidas como sendo do tipo vilas ou burgos do mesmo nome.

Os oito tipos de cidades fortificadas são Rajadhaniya-Nagara, Kevala (sem residência real), Nagara, Pura, Nagarai, Kheta, Kharvaja, Kujaka, e Pattana e os oito tipos de fortes são Sibira, Vahini-muka, Sthaniya, Dronaka, Samviddha, Kolaka, Nigama e Skandhavara. Todas as que começam com a palavra Nagara podem ser consideradas fortes.

As cidades com o palácio do rei no centro, são preferíveis a todas as outras que têm o palácio do rei nas margens de um rio. A esta deve ser dado o nome de **Rajadhani**, ou capital e metrópole, se existir um templo a Vishnu na sua entrada, ou no seu centro. Tendo quatro portões apontados aos pontos cardeais e quatro torres, gopuras, dotadas com casas de guarda, e equipadas em todos os lados com casernas, cheias de comerciantes e rodeadas de mercados, povoadas por pessoas e cheias de templos de variadas denominações, por dentro e por fora tal lugar é chamado de forma própria de cidade (**Kevala**) por todos os que aprenderam no Tantra (a ciência da Arquitectura) é assim que o verso 48-52 está descrito.

A cidade chamada de **Pura** está provida de hortas e jardins, tem residências e população heterogénea frequentada por compradores e vendedores, agitada por comércio popular e agraciada pelo conjunto de templos de sete deuses. A mesma cidade com um palácio real no interior é chamada de **Nagari**.

A cidade é chamada de **Kheta** pelos antigos, quando é situada ao lado de um rio ou de uma montanha e que é provida com residências para os Sudras (classe de servidores domésticos) e com uma vedação alta à sua volta.

Uma cidade é chamada de **Kharvata**, a qual tem colinas à volta, e tem muitas habitações de diferentes castas e arredores com todo o tipo de pastagens.

Uma cidade tem o nome de **Kubjaba**, quando se situa entre Kheta e Kharvbata, e tem habitações de todo o tipo de pessoas mas não tem muralha à sua volta.

A cidade tem o nome de **Pattana** (cidadela), quando se situa na proximidade de canais, fornecida com uma muralha, contendo habitações de várias castas, e é sempre uma conglomeração de mercadores e centro de troca de bens tais como, joalharias, tecidos de seda, cânfora, importadas e exportadas de outros países ou ilhas.

Um forte é chamado de **Sibira** (campo) pelos antigos que aprenderam no Tantra (ciência da arquitectura), quando tem exércitos a cada dez mil soldados de força e empenhada no trabalho de mobilização, no fim do território de outro rei.

Capítulo IX : História da Urbanística.

O verso 70 - 71 dá o nome de **Sena** (ou **Vahini-mukha**) (posto fronteiro) ao forte que tem muitas defesas e o palácio real e contém população diversa.

O versátil chama **Sthaniya** ao forte estratégico, que é fonte de toda a felicidade, tem muitas defesas e tem sempre um rei bom como residente no seu palácio numa montanha ou ao lado de um rio.

A fortaleza deve ser chamada de **Drona** (cacho, ou rialto) onde o comprar e vender são transacionados, que é cheia de consumidores nos dois lados da cidade, que contém os quarteirões dos mercadores e da população vária, e que está situada nas margens direita e esquerda de um rio com ligação ao mar.

A cidade é nomeada de **Samviddha** por causa da residência interior do Brahmins, a qual está situada próxima de uma vila grande e é ela própria dotada de uma pequena vila. O mesmo nome se dá (Smividdha) **Kolaka** quando tem o palácio de um grande rei no centro (Cidade da classe marajá).

Uma cidade é chamada de **Nigama** quando está cheia de população das quatro castas, os nascidos duas vezes e outros, e é habitada por diversas classes trabalhadoras.

Skandhava é aquela que tem edifícios magestosos (das **kshatriyas**), está fornecida de jardins aterraçados juntos a um rio e com muitas residências nas suas margens. O mesmo é chamado de **Cheri** quando há habitações dos outros nascidos duas vezes (isto é Brahmins e os Vaisyas) nos arredores dos palácios reais.

Assim começa a descrição dos fortes¹⁹⁴ e que são construídos para protecção do rei, mais propriamente a fortificação de montanha, a fortificação da floresta, a fortificação marítima ou aquática, a fortificação de adobe, a fortificação móvel, a fortificação divina (Deva), e ainda o forte misto.

O forte de Montanha é de três tipos, nomeadamente, ter sido construído no topo de uma montanha, próximo (ao pé de) de uma montanha e ser rodeado por uma (isto é, no vale de) montanha.

¹⁹⁴ I Acharya, Prasanna Kumar. *Architecture of Manasara*. Oxford University Press, London, 1980. Pág.97.

O forte de Floresta deve ser aquele que tem água (ligação a) na base, e entrada no topo (próximo do céu).

O forte aquático ou de frente de água, é descrito como sendo rodeado por mar e um rio é de frente de água (ou seja forte – ilhéu).

O forte de argila de terra, o qual está ligado com as grutas de montanha e é inacessível ao inimigo: o rei deve construir um forte assim e viver no seu interior para sua segurança.

O forte carruagem, é aquele em que (é seguido como) um lugar para detenção de ladrões, isolado de uma aldeia e tem todos os defeitos da vasta expansão do selva em redor devendo existir a abstinência de quaisquer árvores e água.

O forte Divino, é aquele a partir do qual é possível atirar, quando os inimigos são avistados (atacando), pedras, etc, para as saídas e entradas, com tanto efeito quanto influência mortal do encantamento (Miantra) e magia (Tantra) e com horrores tais como do Brahma–rakshasa, Vetala, Bhuta, Preta e todos os outros espíritos demoníacos.

O forte conhecido como **Misra** (misto), o qual está situado num lugar misto (isto é, unido) com várias montanhas e florestas.

Todos os fortes devem estar rodeados de uma muralha e um fosso; eles devem estar guarnecidos de (fortes) portões nos lugares de entrada e saída.

A (envolvente) amuralhada (de todos estes fortes) deve ser construída de tijolo e outros materiais idênticos (isto é, pedra) e devem ser de doze cúbitos (isto é, 18 pés, 6 metros) de altura, com passagens a meio caminho da base da muralha.

Dá-se agora um apontamento acerca do plano geral de todas as cidades (incluindo cidades fortificadas): no seu interior as ruas devem ser construídas, correndo de este para oeste e de sul para norte e numeradas de par e ímpar, até doze, e com incremento de um; todos os restantes detalhes dos (seus) planos, não especificados aqui, devem ser levados a cabo como foi no caso das vilas. Sabendo-se disto deve ser o planeador (o arquitecto) que deve usar a sua discrição (literalmente aceitar ou rejeitar certas injunções) se

Capítulo IX : História da Urbanística.

necessário. Assim deve ser descrita a cidade que deve ser construída de acordo pelo arquitecto e termina aqui o décimo capítulo intitulado *Planeamento de Cidades*¹⁹⁵.

Pensamos que as referências que acabámos de ler têm muito a haver com as propostas que Durer concretiza no seu tratado de urbanismo militar. As divisões das cidades indianas indicadas são de uma coincidência notável e pensamos que a adopção deste tipo de metodologia pelo tratadista é muito evidente. Pensamos igualmente que a forma como é indicada a divisão dos forte e cidades fortificadas em diversas localizações geográficas é também adoptada por muitos tratadistas da chamada fortificação moderna pois nos seus tratados referem este tipo de categorias, enquadrando e delimitando o campo das várias matérias em que a fortificação se pode constituir. Pensamos igualmente que a adopção da medida dos **27 ângulas** é de facto determinante pois esta medida além de estar relacionada com a polegada está definitivamente relacionada com o **cúbito ou côvado egípcio e a medida da braça**, medida esta que corresponde aproximadamente a meio metro (50.49cm).

¹⁹⁵Ibidem, pág.98.

9.4. Do *Re Aedificatoria*.

O texto de Alberti é, quanto a nós, devedor dos textos indianos sobre urbanismo e já aqui referimos anteriormente a adopção deste tratadista de formas geométricas para a cidade, como sejam a do círculo e a do quadrado. No texto “*La città rinascimentale*”¹⁹⁶ é indicada uma estrutura para compreendermos a obra, em que se faz uma sucessão de assuntos de que o livro trata e que é a seguinte: Desenho, Projecto, Material, Execução, Ornamento, Elementos de Tipologias da Cidade e Prefiguração de uma cidade.

Sabemos que o discurso de Alberti é também um discurso crítico positivo e desvinculado da idade média. Propõe uma tentativa de renovação do discurso arquitectónico. Sabemos que existe por parte de Alberti uma tentativa de aproximação ao discurso de Vitruvius e à cidade antiga, mas com o desejo de a superar. Apresenta-nos a ideia de uma cidade orgânica, um espaço agregado que tinha por lei a utilidade não mais que necessária ao seu funcionamento. Propõe a cidade como sendo uma grande casa e por sua vez indica a casa como uma pequena cidade¹⁹⁷, e apresenta-a como sendo um organismo animal. E falando de Platão indica que faz a analogia do edifício como se fosse o corpo um animal.

É no Livro IV¹⁹⁸ - “*Edifícios para fins universais*”, e nos capítulos I a IV, do seu tratado que Alberti trata da cidade. Encontramos o seguinte quando refere as sugestões vindas da Antiguidade:

¹⁹⁶ Muratore, Giorgio. *La Città Rinascimentale*. Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975 pág.91.

¹⁹⁷ Ibidem, pág.98.

¹⁹⁸ Alberti, Leon Battista. *Da Arte Edificatória*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2011, pág.279.L.IV,C.I.

Capítulo IX : História da Urbanística.

“Por isso, os melhores autores da Antiguidade, que sobre esta matéria confiaram à escrita o que receberam de outros e o que eles próprios descobriram, determinaram que se deve situar a cidade de tal maneira que na medida em que a razão e a condição humanas o permitam, se abasteça no seu próprio terreno, não necessitando de importar nada do exterior e de tal modo as suas fronteiras devem estar defendidas que, por um lado, não possa ser invadida facilmente e, por outro lado, consiga mandar o seu exército para uma província alheia quando bem entender, apesar da resistência do inimigo. Todos concordam em que uma cidade assim situada tem todas as possibilidades de não só salvaguardar a liberdade, mas também de se expandir, a si e ao seu domínio.”¹⁹⁹

Vemos aqui como faz o registo desta cidade que é autosuficiente ao ponto de não ter comunicações com outras cidades, e a seguir discursa sobre uma melhoria como podemos ver de seguida referindo Platão:

“Vem, pois, a propósito referir uma resposta dada por Platão; como alguém lhe perguntasse onde havia de encontrar aquela célebre cidade que ele tinha imaginado, respondeu : “ Não é esse o meu propósito; a minha procura é definir a melhor cidade de entre todas e de qualquer natureza que possam existir, tu considera que deves preferir às outras aquela que menos se afastar da semelhança dela”. Assim também nós, apresentando como que modelos exemplares, definamos até ao fim uma unidade urbana que os mais doutos consideram que, sob todos os aspectos, há-de ser cómoda, conformando-nos de resto com o nosso tempo e as necessidades concretas. Tomaremos por lema as palavras de Sócrates: “uma coisa que por si mesma se mantém de tal modo que não possa mudar para pior, devemos considerá-la a melhor de todas.”²⁰⁰

Alberti quer que a sua cidade seja uma coisa que não tem a capacidade de piorar e faz recurso dos filósofos da antiguidade para reforçar a sua convicção. Diz-nos agora das suas ideias e pensamentos para uma melhoria da mesma:

¹⁹⁹ Ibidem, pág.286.L.IV, C.II.

²⁰⁰ Ibidem, pág.286.

*"Portanto, estabelecemos que a cidade deve ser tal que nela não esteja presente nenhuma das desvantagens que examinámos no livro primeiro e não falem as coisas que são desejáveis para uma vida sóbria. Terá um terreno salubre, muito amplo, variado, ameno, fértil, bem defendido, opulento, provido de toda a variedade de frutos, de toda a exuberância de fontes, haverá rios, lagos; terá acesso fácil ao mar por onde, sem o mínimo incómodo, serão importados os produtos que faltam e exportados os que sobejam; finalmente será posta à disposição tudo o que é necessário para constituir dignamente e engrandecer as instituições civis e militares, graças às quais a cidade venha a ser no futuro protecção para os seus cidadãos, ornamento para si mesma, motivo de agrado para os amigos e terror para os inimigos. E direi que tudo corre bem com uma cidade que pode cultivar uma boa parte dos seus campos sem que o inimigo o possa impedir."*²⁰¹

Pensamos que devemos destacar esta visão de economia e desenvolvimento que a cidade deve possuir e que o autor deseja que seja implementada, pois esta cidade, é uma cidade dinâmica, mesmo que fortificada não deixa de estar num fluxo económico com outras cidades de forma a garantir a troca e a sobrevivência das suas necessidades assim como a defesa da sua autosuficiência. Uma autosuficiência que prevê a própria agricultura e produção de bens e serviços que garantam a democraticidade na cidade em que todos os cidadãos tenham a sua dignidade protegida. É desta forma que nos propõe uma cidade ideal. Diz depois :

*"Convém situar a cidade no centro do seu território, numa posição de onde possa observar até á orla do território e distinguir o que e oportuno fazer e tentar acudir prontamente onde a necessidade exigir, de onde o feitor e o lavrador possam sair com frequência para o trabalho e voltar num instante carregados com o fruto da colheita. Mas se a cidade deve ser situada em campo aberto, ou no litoral, ou nas montanhas – é uma questão de máxima importância. Com efeito cada uma destas situações tem as suas vantagens e desvantagens e os seus inconvenientes"*²⁰²

Aqui percebemos que o que diz respeito à segurança da cidade é fundamental para cidade ideal e a sua localização determinante pois o parágrafo prossegue contando o

²⁰¹ Ibidem, pág.287.

²⁰² Ibidem, pág.287.

Capítulo IX : História da Urbanística.

refúgio de uma população na montanha mas sem acesso a água. A sua preocupação faz com que sugira:

“Por isso, assim estabeleço: em qualquer lugar em que situes a cidade, debes procurar que ela participe de todas as vantagens e esteja livre de todas as desvantagens. O meu desejo seria que o lugar onde eu houvesse de construir uma cidade fosse uma planície nas montanhas, e uma elevação na planície.”²⁰³

O importante na sugestão que faz, quanto a nós, é que esta nova cidade retire todas as vantagens de que seja capaz e evite o isolamento e nesta citação oferece-nos a localização ideal para a cidade.

No capítulo III do refere o delineamento da cidade, trata da disposição das Muralhas e do desenho das fortificações. Faz referência ao ritual da parelha de gado para abrir as portas da cidade:

“Contam os Antigos, Varrão, Plutarco e outros, que os nossos antepassados costumavam definir as muralhas da cidade com uma cerimónia e um ritual religioso. Dois bovinos atrelados, um touro e uma vaca, no dia marcado pelo àugure puxavam um arado de bronze, e fazia-se o sulco primigénio, com o qual se assinalava o perímetro das muralhas. Do lado de dentro ia a vaca, do lado de fora o boi: seguiam o arado os colonos fundadores, atirando de novo para o sulco os torrões arrancados e espalhados, e com eles iam fazendo um montículo para que nada se dispersasse. Quando chegavam ao lugar das portas, levantavam o arado com as mãos para deixarem intacto o limiar das portas. Por tal motivo, consideravam sagrados os muros e todo o perímetro, excepto as portas. Nem sequer era lícito designar as portas de “sagradas.”²⁰⁴

²⁰³ Ibidem, pág.288.

²⁰⁴ Ibidem, pág.294.

Diz acerca das muralhas:

“Nós, porém, reconhecendo que esá na muralha a melhor guarnição para proteger a vida e a liberdade contra inimigos superiores em destino ou em número, não concordamos nem com aqueles que querem que a cidade esteja completamente desguarnecida, nem com aqueles que põem toda a esperança de salvação na construção de muralhas. Estou, todavia, de acordo com Platão, que é inerente e íntimamente a qualquer cidade estar, em cada momento da sua história, em risco de cativeiro, visto que por natureza ou pelo carácter dos homens, se chegou a um ponto em que não há maneira de alguém conseguir por um termo ao desejo de possuir e um limite à ambição, nem no domínio público nem no privado; é desta única causa que derivam, em exclusivo, todos os males da guerra. Assim sendo, quem negará que é necessário acrescentar guardas aos guardas e fortificações às fortificações?”²⁰⁵

Este discurso vem do facto de que havia quem pensasse que em certas zonas da cidade não seriam necessárias muralhas nem fortificar nada e vem assim sugerir que se deve ter sempre em conta o que oferece maior segurança. Em seguida acrescenta sobre a forma mais correcta com que se deve delinear a cidade:

“Além disso, como dissemos noutra lugar (Livro I, Cap.8), a cidade com mais capacidade de todas é a for circular; a mais segura a que for cercada de muros com curvas sinuosas, como era Jerusalém segundo escreve Tácito.”²⁰⁶

Como fizémos referência também mais atrás quando tratámos das plataformas que Palladio (Capítulo VIII, 8.4) usava e aqui está a referência a este traçado melhorado que é o de ser circular e acrescenta que os muros devem ser sinuosos.

Da construção das muralhas trata no capítulo IV, começando logo no início:

“Mas volto às muralhas. Os Antigos dão estes conselhos sobre a sua construção. Façam-se dois muros, deixando um intervalo de vinte pés (6.60m) depois atire-se para dentro deste espaço a terra tirada dos fossos e comprima-se com maços.; este muros serão erguidos de tal modo que se possa subir do plano da cidade até às ameias por uma inclinação suave semelhança de um degrau.”²⁰⁷

²⁰⁵ Ibidem, pág.296.

²⁰⁶ Ibidem, pág 296.

²⁰⁷ Ibidem, pág.297.

Capítulo IX : História da Urbanística.

Estes conselhos que indica são os de Vegécio que referimos anteriormente em (Cap I.1.2). E prossegue com outros sistemas para construir as muralhas e entre outros refere Vitrúvio:

“Entre outras coisas, agrada-me muito o que diz Vitruvius: “ Sou da opinião que a construção do muro deve ser feita de tal maneira que na sua espessura sejam introduzidas, o mais cerradamente possível, pranchas de oliveira endurecidas ao lume, a fim de que ambas as faces do muro, ligadas entre si, como por grampos de madeira, tenham uma firmeza eterna. (Livro I Cap.V do texto de Vitruvius e que trata da construção das muralhas e das torres)”²⁰⁸

Esta indicação revela-nos como era possível construir em terra na Antiguidade e assim obter maciços compactos capazes de resistir aos aríetes e ao fogo. Queremos ainda destacar a forma de delimitação do recinto fortificado das cidades de que Alberti nos escreve sugerindo o uso dos bastiões:

“E aos muros devem ser acrescentados, de cinquenta em cinquenta côvados (25.00m) como se fossem contrafortes, torres de faces circulares salientes e mais imponentes em altura que o muro, a fim de quem se aproximar exponha aos projecteis o flanco a descoberto e assim seja eliminado; deste modo o muro será defendido pelas torres e as torres mutuamente umas pelas outras. Façam-se as torres desguarnecidas e abertas do lado em que estão voltadas para a cidade, não suceda que venham a proteger o inimigo, no caso de se meter lá dentro.”²⁰⁹

Pensamos que a citação do parágrafo anterior nos dá boas indicações do pensamento de Alberti para o uso dos Bastiões. No capítulo III do livro V podemos encontrar um apontamento de Alberti sobre a tripla muralha e a localização da cidadela:

“Prossigamos a nossa exposição. A cidadela junto do templo de Ámon era circundada por uma tripla muralha; a primeira era para defesa dos tiranos; a segunda para a das esposas e dos filhos, a terceira para o alojamento da guarda. Obra bem pensada, se não fosse olhar mais a quem defende a cidade do que quem a ataca.”²¹⁰

²⁰⁸ Ibidem, .pág.298.

²⁰⁹ Ibidem, pág.300.

²¹⁰ Ibidem, pág.325.

No capítulo IV do livro V depois de uma breve crítica à hesitação dos fortificadores em decidirem onde devem implantar as cidadelas Alberti escreve:

“É absolutamente necessário que a cidadela tenha saídas desimpedidas, por onde possa livremente procurar e receber auxílios internos e externos, por via terrestre, fluvial, lacustre ou marítima, contra os inimigos, os cidadãos e os seus próprios soldados, em caso de algum motim ou triação o exigir. Será muito vantajoso um plano de cidadela, como se fosse a letra O, dentro da qual se prendem pelas extremidades encurvadas, grandes C, que não dão uma volta completa, como se vê aqui., ou do qual partem vários raios, como que para a circunferência. Deste modo, como há pouco dizíamos ser necessário, nem a cidadela estará dentro da cidade, nem também fora dela. Ora se alguém quiser definir concisamente a cidadela, não errará se disser que ela é a porta das traseiras da cidade, eminentemente fortificada por todos os lados.”²¹¹

Este tema da cidadela faz de facto parte das preocupações de grande parte dos tratadistas e é sempre pensada como forma de último reduto e de controlo da população por parte do núcleo militar das cidades, mas o que nos importa é realçar as recomendações de Alberti para sua instalação.

Referimos por fim o capítulo II do livro V de Alberti e que nos fala da cidade e da casa:

“E assim como na cidade há fórum e praças, assim nas casas haverá átrio, salão e outras divisões do mesmo género, e não sejam em lugar afastado, escondido e com falta de espaço, mas antes suficientemente amplas para nelas confluírem, sem nenhuma espécie de obstáculos, os restantes membros do edifício. Na verdade, nessas dependências irão desembocar as aberturas das escadas e dos corredores, e se fará a apresentação de cumprimentos e de felicitações dos visitantes.”²¹²

Além de existirem outras referências a este tema como é o caso do capítulo 9 do Livro I deste autor, pensamos que o que tínhamos indicado no início desta abordagem ao tratado de Alberti fica agora aqui presente e serve-nos para lembrar também que Vitruvio

²¹¹ Ibidem,,pág.326.

²¹² Ibidem, pág.321.

Capítulo IX : História da Urbanística.

dedica os seus livros I, V e VI a matérias semelhantes. O tema da cidade está profusamente abordado no texto de Alberti e constantemente faz referência aos autores antigos. A questão das matrizes disciplinares quanto à mudança de paradigmas, assim nos conduziu útilmente à profundidade de Alberti e em sequência posterior ao estudo da cidade renascentista. Pensamos, que se atribuímos a classificação de tratado militar, à obra de Vitrúvio o mesmo podemos fazê-lo para a obra de Alberti. Pensamos que as obras referidas anteriormente se aproximam muito dos estudos de cidade ideal que veremos de seguida e que representam para nós posições paradigmáticas para a teoria da arquitectura e da urbanística.

9.5. Da Cidade de Durer.

Queremos falar da obra “*As Instruções para fortificar Cidades, Vilas e Burgos.*”²¹³ de Durer quando escolheu propor um conjunto urbano que herda uma dada concepção da fortificação de origem romana, para nós, quanto à sua geometria e organização mas também quanto à geometria das suas muralhas. É para nós também modelo de mudança paradigmática da concepção medieval para a fortificação moderna e representa esta proposta urbana um expoente da teoria da arquitectura da Renascença. Propomos agora a leitura de uns quantos parágrafos que apresentámos num outro estudo que efectuámos sobre fortificação²¹⁴: Pensamos que há um traçado mandala na concepção desta cidade ideal como podemos ver na Fig. 168 (abaixo) e que são fixados dimensionamentos por ele.

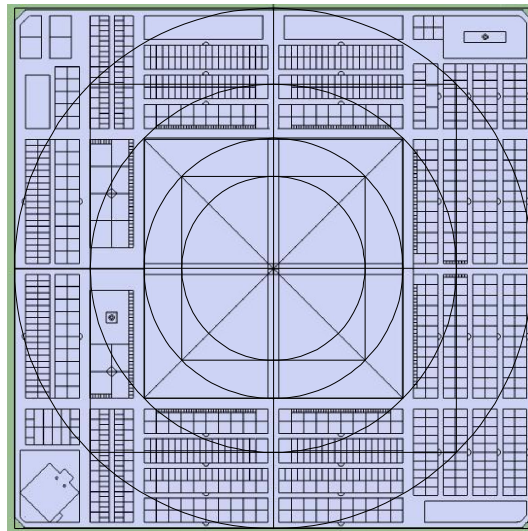


Fig. 168. Traçado mandala sobreposto à planta interior da cidade ideal de Durer. Desenho do Autor.

²¹³ Durer, Albert. *Instruction sur la Fortification des Villes, Bourgs e Chateaux*. Charles Tenera Editeurs, Paris, 1870.

²¹⁴ Luís Serrão Pimentel, *o Método Lusitano e a Fortificação*. Dissertação de Mestrado em Teoria da Arquitectura, Universidade Lusíada, Lisboa, 2000.

Capítulo IX : História da Urbanística.

Nesta proposição Durer propõe além do castelo a construção e ordenação de uma cidade de apoio ao castelo. A sua proposta é a de um conjunto amuralhado em quadrados sucessivos como podemos ver nas Fig. 169 na página nº336 e Fig. 170 na página nº337.

Referindo-se à localização opta por uma planície fértil, tendo a Norte uma montanha alta com bosque para que nem as pedras e a madeira possam faltar à construção. Propõe que na montanha se construam torres de vigia, com passagens secretas para se prevenir quanto ao inimigo.

Para a implantação elege o centro da planície, escolhendo um ponto onde esteja um rio que não possa ser desviado, e de forma que seja possível conduzir as águas ao redor do castelo, através de fossos, com uma certa corrente. Se a opção for o fosso seco então este será o lugar para os exercícios militares, ou ainda de jardins para árvores e animais, como podemos ver nas figuras seguintes.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

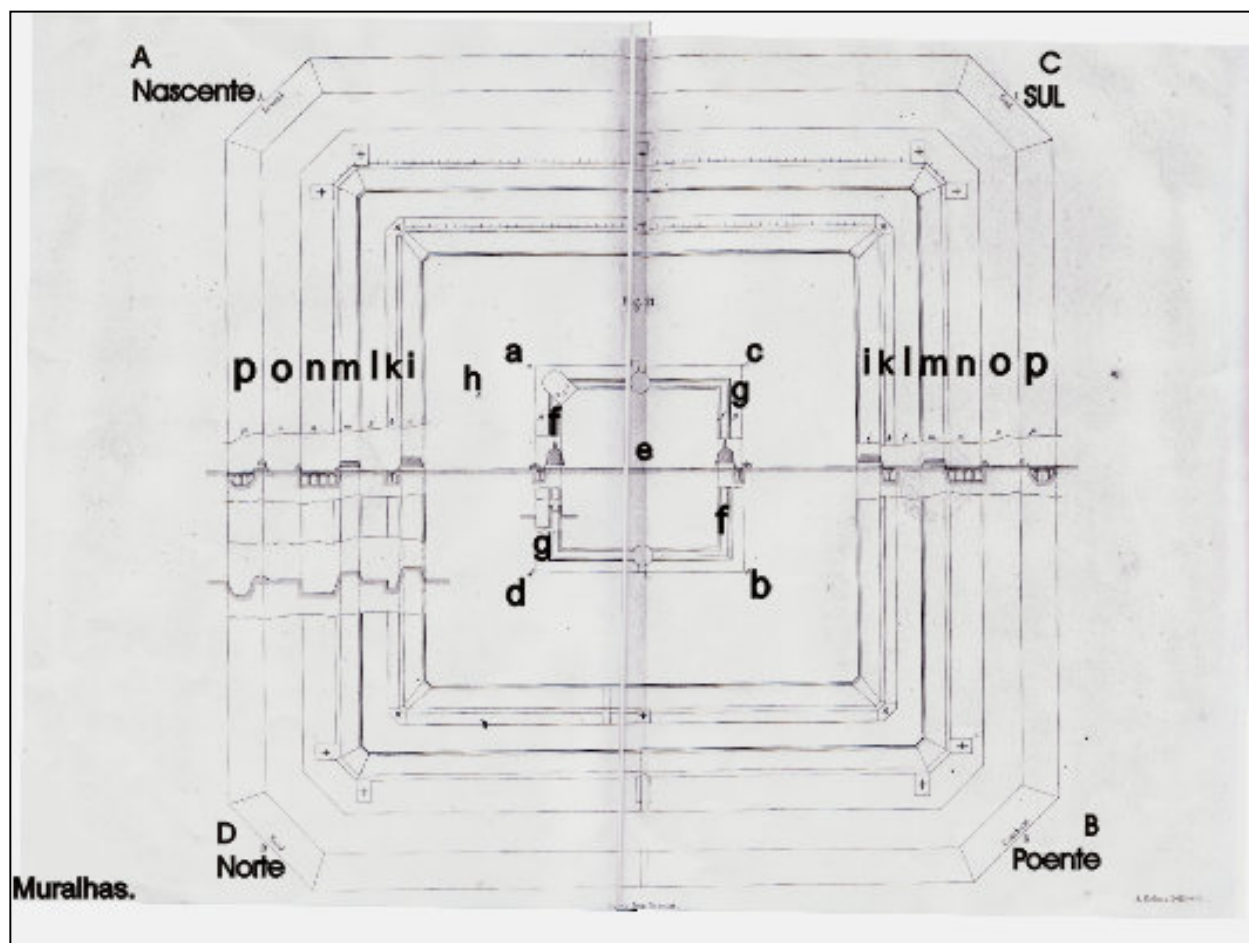


Fig. 169. Disposição das Muralhas. Durer, Albert. *Instrucion sur la Fortification des Villes, Bourgs et Chateaux* (1527). Traduzido do Alemão por A. Ratheau. Charles Tenera Editeurs, Paris, 1870, Fig.21.

Capítulo IX : História da Urbanística.

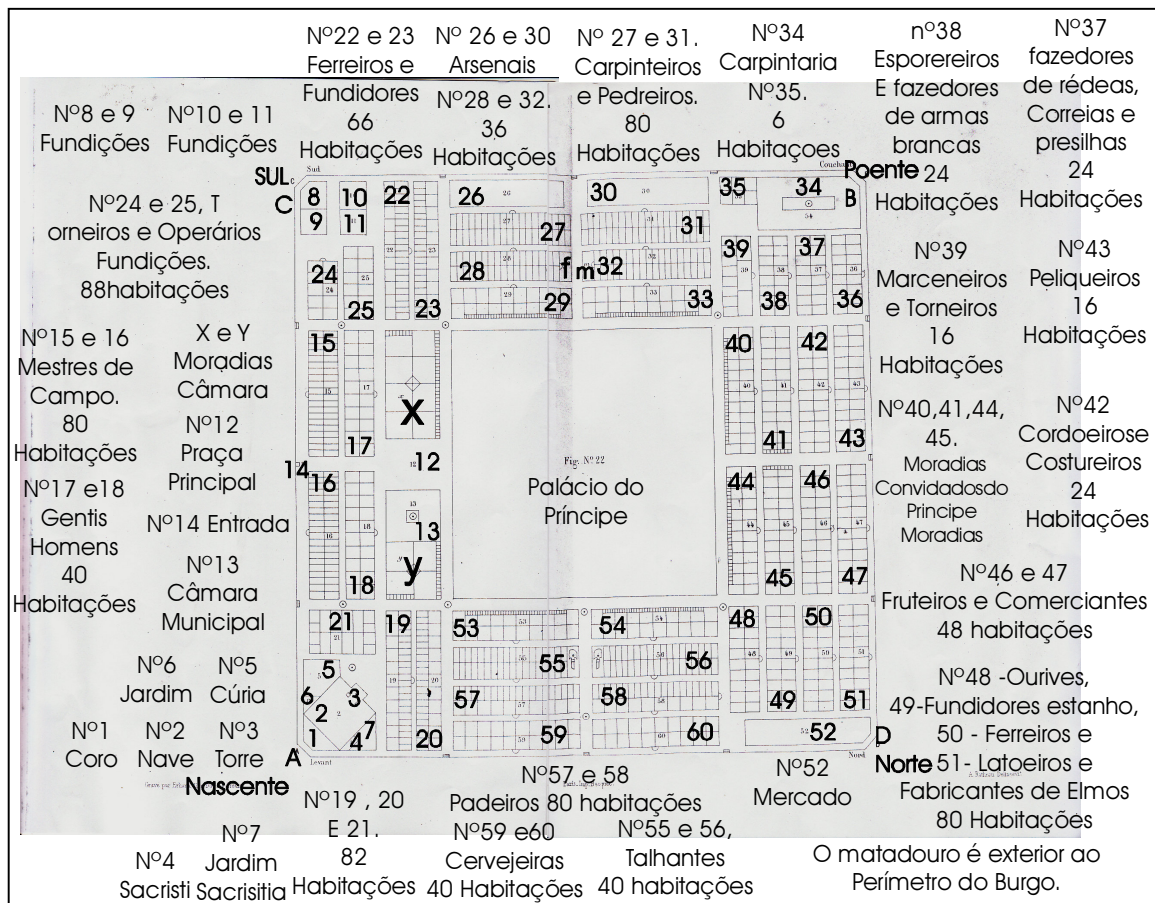


Fig. 170. Disposição interior da cidade com palácio ao centro. Durer, Albert. *Instrucion sur la Fortification des Villes, Bourgs et Chateaux* (1527). Traduzido do Alemão por A. Ratheau. Charles Tenera Editeurs, Paris, 1870, Fig..22. Anotação e numeração pelo autor.

A fortificação deve ser inteiramente construída sobre um quadrado, contudo os vértices devem ser cortados por planos cada um com 600 pés (36 m), de comprimento, que se reproduzirão nas cercaduras exteriores, como podemos ver na Fig. 171(abaixo) e Fig. 172 (mais abaixo).

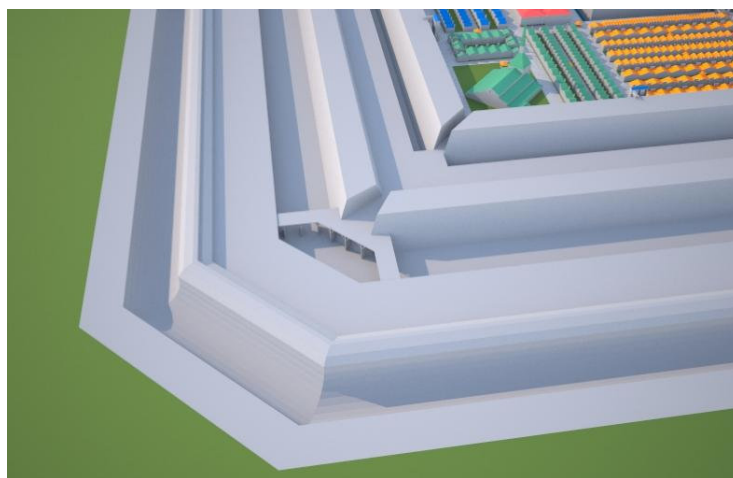


Fig. 171. Cercadura exterior da fortaleza. Modelo realizado pelo autor.

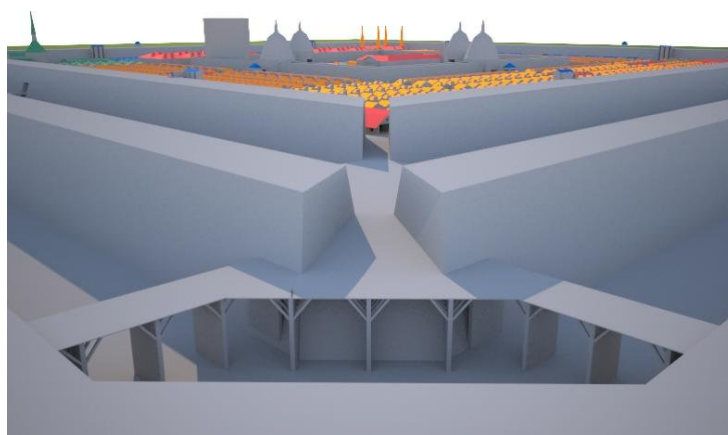


Fig. 172. Circulação na cercadura exterior. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

Este quadrado deve ter uma grande superfície, com lados de 4300 pés de largura ($\pm 1290\text{m}$). A orientação deve ser contra os ventos mais fortes de forma que eles soprem sobre os ângulos, colocando os vértices **A** a nascente, **B** a poente, **C** a sul e **D** a norte. Ao redor do conjunto não deve haver nenhuma construção à distância de uma milha.

Haveria apenas uma entrada principal no sistema, ao longo da linha nascente-sul, e uma outra secreta e escondida para o príncipe, ao longo da linha nascente-norte, de forma conseguir entrar e sair a cavalo sempre que for necessário. Poderia existir uma outra no lado poente-norte, mas de pequenas dimensões de modo a permitir a saída de cavalos, para apoio à defesa.

O conjunto fortificado era composto de duas muralhas com respectivos fossos, sendo a muralha exterior mais baixa que a interior, e cada uma delas tinha um porta de segurança. Por baixo destas portas, deviam existir passagens abobadadas que permitissem a circulação e escoamento da água das imundícies, ver Fig. 173 (abaixo) a Fig. 178 na pág.342.

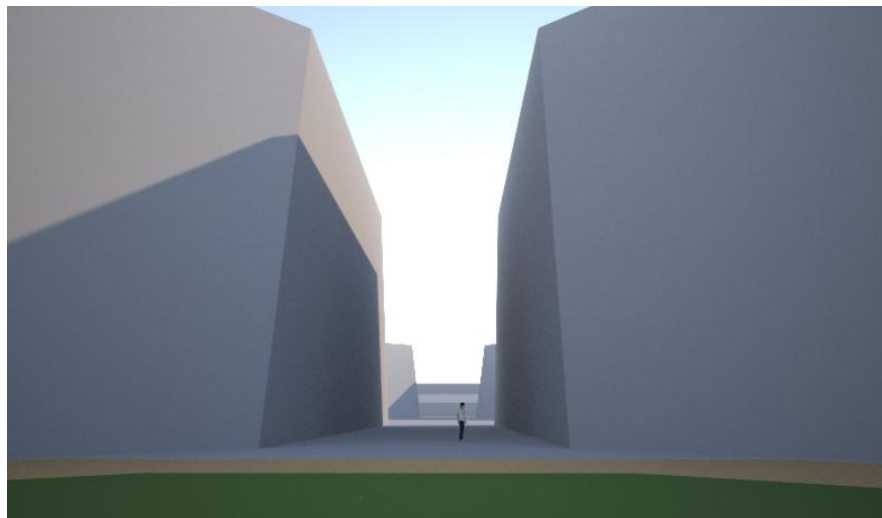


Fig. 173. Vista pelo interior do vértice da cercadura. Modelo realizado pelo autor.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

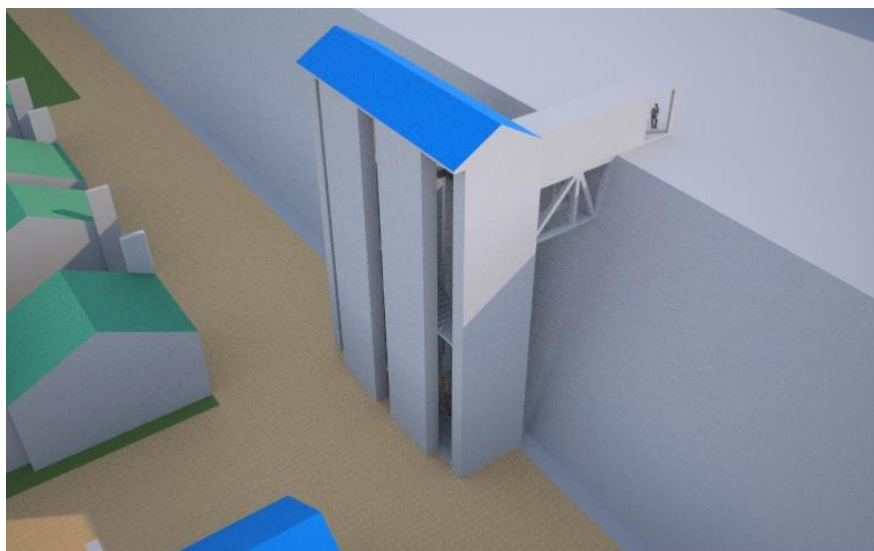


Fig. 174. Sistema de circulação vertical do plano da cidade para o topo das cercas. Modelo realizado pelo autor.

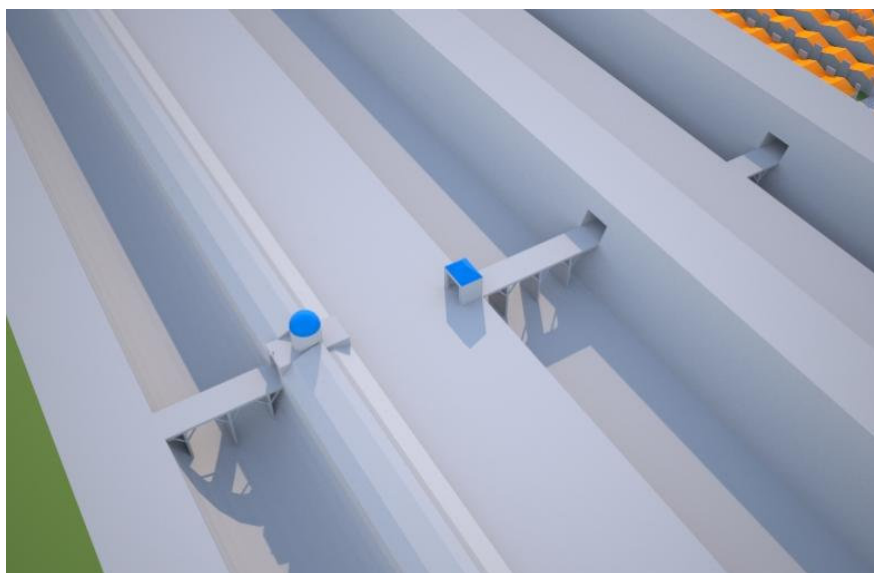


Fig. 175. Portas da Cidade. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

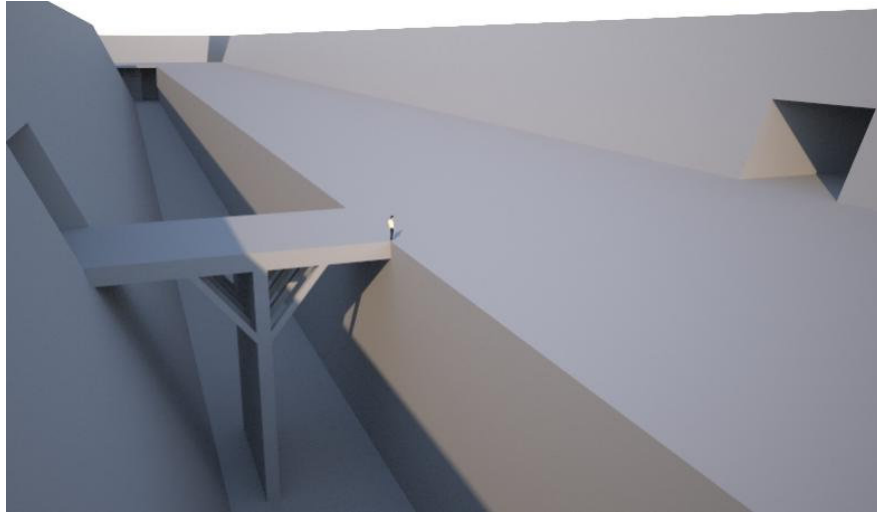


Fig. 176. Porta Interior. Modelo realizado pelo autor.

O interior do castelo divide-o do seguinte modo: no centro o palácio do príncipe, estabelecido num quadrado de 800 pés de lado ($\pm 240\text{m}$) não sendo chanfrado nos cantos. Aqui faz referência a Vitrúvio, dizendo-nos que ele nos diz claramente qual o método de construção deste tipo de palácio (Fig. 179, pág.343). Ao redor do castelo reina uma cercadura exterior, **f**, de 60 pés (18m) de espessura e de 40 pés (12m) de altura, precedido de fossos, **g**, com 50 pés(15m) de profundidade e de 60 pés de largura (Fig. 180 na página nº343).

Esta cercadura tem **4 portas** levadiças, ao meio das cortinas ao redor do castelo, de forma a que o príncipe possa reunir-se às suas tropas por qualquer dos lados. Nas quatro portas devem ser levantadas quatro torres redondas, que são saídas um pouco para os fossos. No ângulo a nascente deve ser construído um Donjon com 200 pés de altura (60m), que deve ter um campanário que sirva de torre de observação, ficando incluído uma capela com coro

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

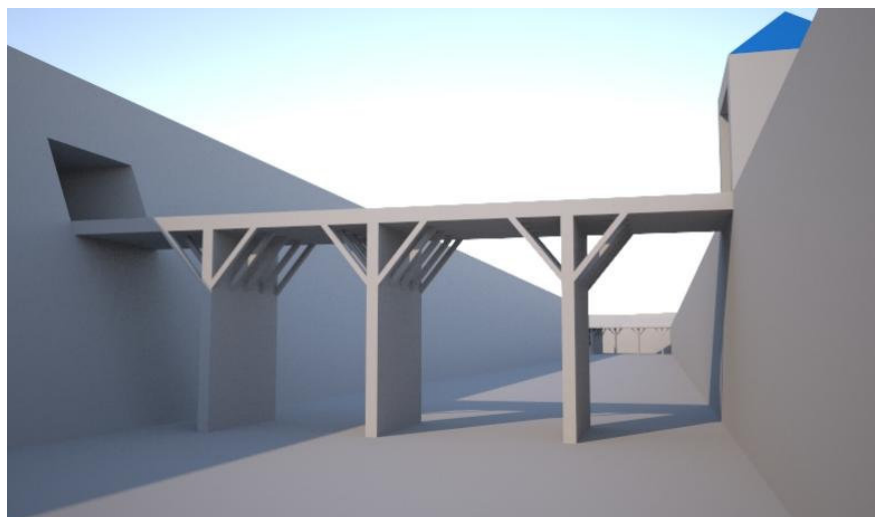


Fig. 177.. Porta do Meio. Modelo realizado pelo autor.

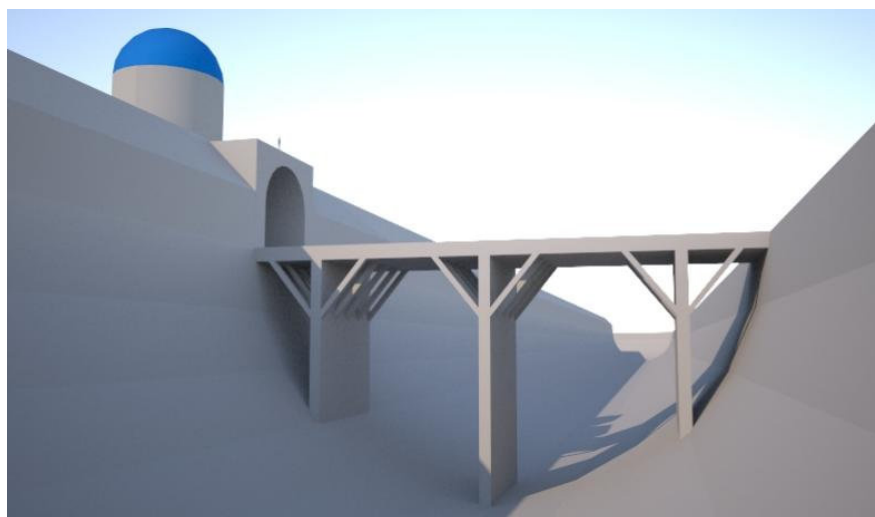


Fig. 178. Porta Exterior. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

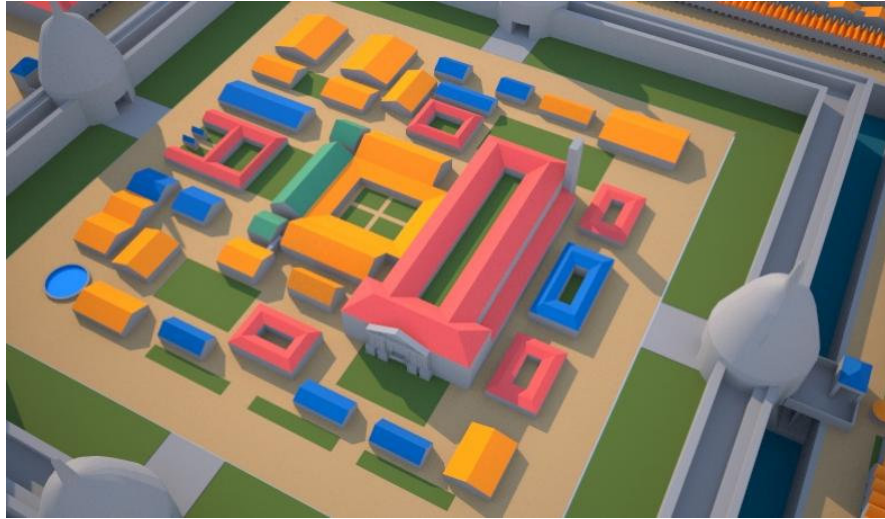


Fig. 179. Palácio. Modelo realizado pelo autor.

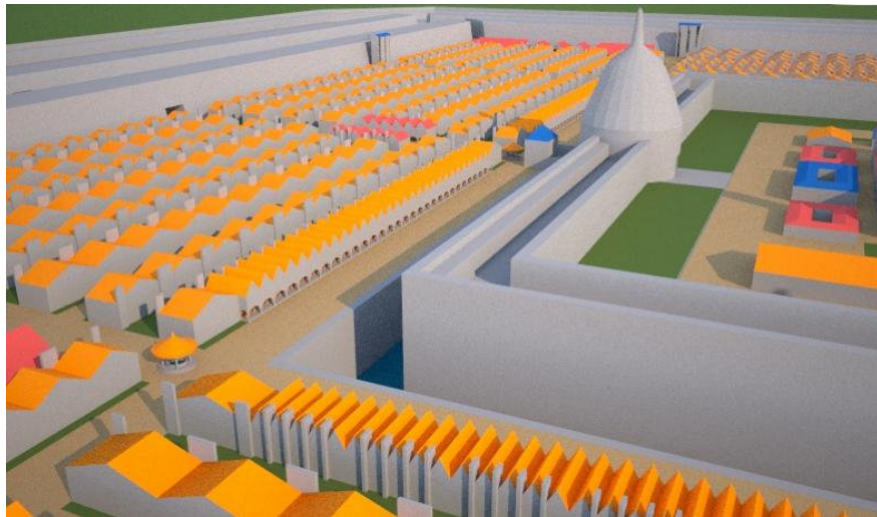


Fig. 180. Cercadura do Palácio. Modelo realizado pelo autor.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

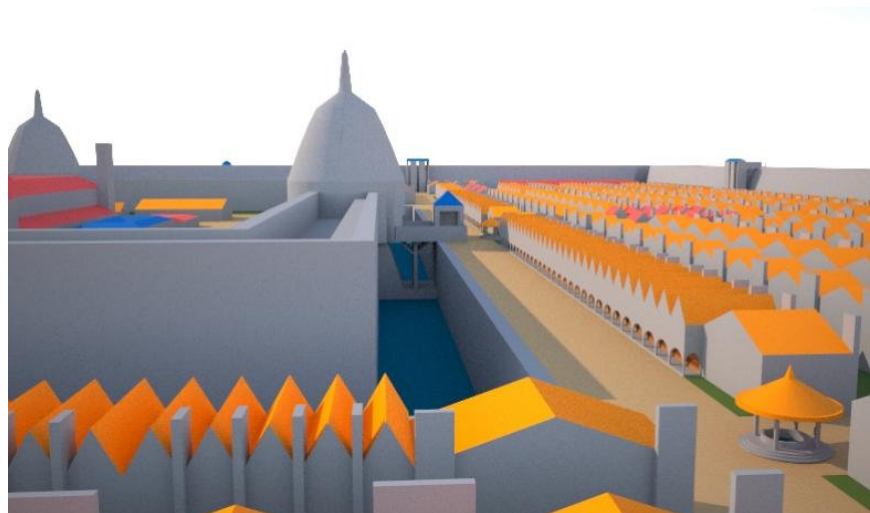


Fig. 181. Fosso da Cercadura e Porta. Modelo realizado pelo autor.

Deixar-se-á ao redor do fosso uma área de 600 pés de largura (180m), **h**, reservada para os conselheiros do príncipe, os seus servidores e operários, e onde se devem encontrar poços e cisternas. Ver Fig. 181 (acima) e Fig. 182 (abaixo).



Fig. 182. Donjon no Palácio à direita. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

Para além desta corte pública é levantada a primeira muralha, **i** (ver Fig. 169 na página nº336), em alvenaria, com 60 pés(18m) de altura e com uma base de 150 pés (45m), dando pela inclinação das escarpas uma base sólida à construção. A seguir um fosso com 50 pés de profundidade e com uma largura igual à parte alta, sendo a sua contra-escarpa vertical. A seguir a este fosso é criada uma via pavimentada de 150 pés de largura (45m), ou mais, caso seja necessário, que é destinada ao comércio e habitação, ver Fig. 183 (abaixo).

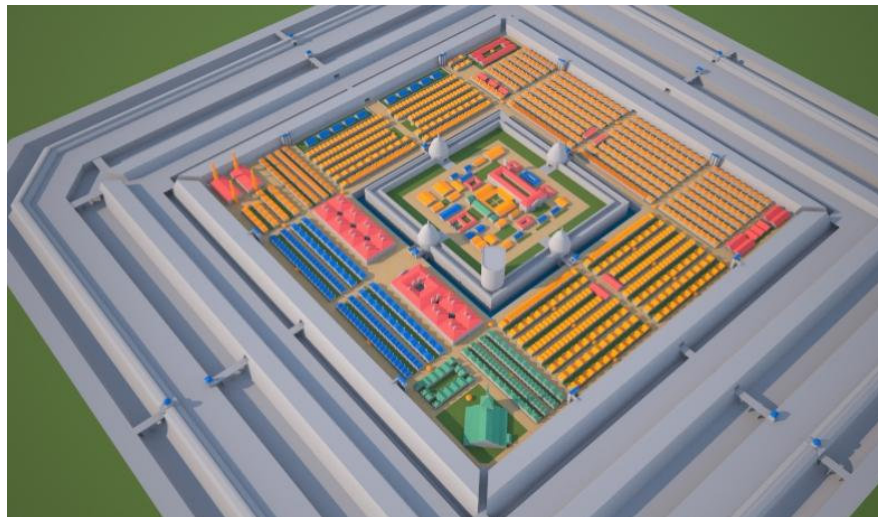


Fig. 183. Vista sobre as cercaduras. Modelo realizado pelo autor.

A segunda muralha, designada **m**, é levantada a seguir à área pavimentada anterior, com menos 10 pés (3 metros).

No fosso seguinte, **k**, edificam-se 8 casamatas flanqueantes que se apoiam na muralha **i**, cada uma delas com 100pés de base(30m), sendo 4 elevadas nos vértices e as outras 4 ao meio da cortina

No fosso exterior, **n**, contra a cercadura **m**, elevam-se 12 casamatas flanqueantes, que avançam 100 pés (30m) no fosso e têm a mesma largura, ou aquela que for necessária.

Em cada ângulo edificam-se casamatas, umas junto das outras, de forma a proteger os flancos e outras ao meio de cada cortina. Entre estas altas casamatas fazem-se umas sob as duas muralhas **i** e **m**, sendo as ameias, de 15 em 15m, com todas as abóbadas arejadas e iluminadas.

À frente desta muralha está um fosso, **n**, com 150 pés (45 m) de largura e de 50 pés (15m) de profundidade. O fosso é transposto por meio de pontes levadiças bem protegidas por portas de armas (Fig. 178 na pág. 342). As passagens pela muralha têm 12 pés (3.60 m). No interior destas muralhas são construídas 3 escadas de 25 pés (7.50 m) de largura cada (Fig. 174 na pág.340). As plataformas devem manter-se livres para a circulação das tropas e em pontos escolhidos devem existir guaritas.

Para além do fosso **n**, está um terraplino, **o**, de 150 pés de largura (45 m). À sua frente escava-se um profundo e largo fosso, **p**, sem alvenaria, precedido de uma muralha interior em terra. Se não se erigir esta muralha muito elevada, podem-se fazer moinhos a vento ou puxados a cavalo, se não se puder ter moinhos de água. Edifica-se no topo uma pequena muralha com 7 pés de altura (2.10m). À sua frente não se levanta mais nenhuma cerca. Este fosso é atravessado por pontes que estão abrigadas por casas da guarda. A terra dos fossos deve depositada nas cortinas, fazendo-se poupar uma grande despesa. Completa-se a organização da ponte exterior principal com a utilização de uma ponte levadiça.

O príncipe deve prover-se de grandes e pequenas peças de artilharia, em abrigos e manteletes, além de profissionais da guerra, e ainda de víveres e ferramentas. É necessário construir estábulos no terraplino, **l**, a seguir à muralha exterior, onde se podem colocar 2000 cavalos. Também no terraplino, **o**, atrás da paliçada deve-se colocar uma grande massa de infantaria alojada em abrigos. O castelo não deve ser construído muito longe de outras vilas ou cidades importantes, para em caso de necessidade se pedir auxílio. Devem-se construir casas de apoio junto às portas exteriores.

Este sistema de muralha dupla tem a vantagem de desgastar o inimigo pois depois deste conseguir penetrar a primeira cercadura, volta a encontrar de novo a mesma

Capítulo IX : História da Urbanística.

dificuldade, desta vez ficando à mercê dos sitiados pela proximidade do terrapleno interior à muralha interior.

Na muralha interior, apenas devem ficar as pessoas de trabalho, ver Fig. 183 na pág.345, como operários e trabalhadores, e os religiosos, e nobres ligados à corte, além dos que prestam socorros. Não serão permitidos mortos no interior e um cemitério é organizado no exterior, com ventos a favor.

“Para dispor as construções no interior no espaço h, entre o parapeito interior e os fossos, deve-se examinar com ordem a maneira mais vantajosa de as estabelecer conforme todas as necessidades possíveis. Os quatro ângulos deste quadrado são designados respectivamente pelas letras, A,B,C e D, como as fizemos no desenho precedente das muralhas exteriores: conhecemos assim os quatro pontos do este, do meio-dia, e as duas orientações opostas.”²¹⁵ (tradução do autor)

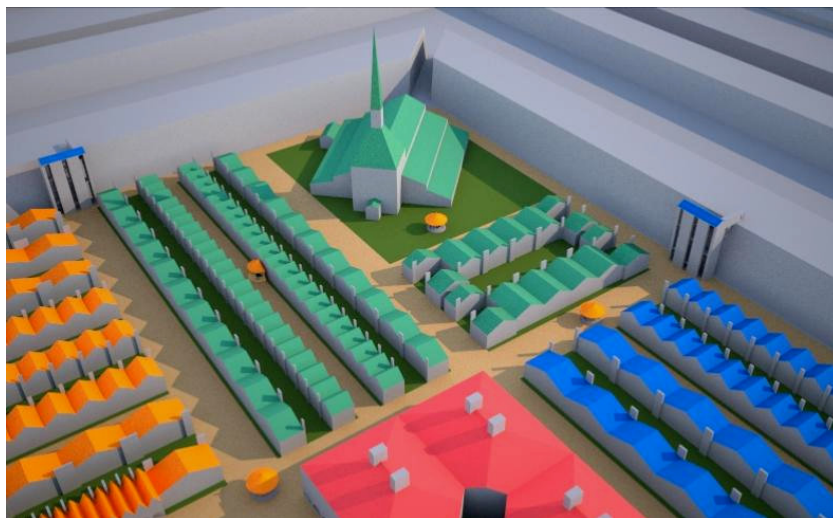


Fig. 184. Área para as pessoas religiosas com os telhados a verde. Modelo realizado pelo autor.

Diz-nos então Durer, que este espaço **h** tem cerca de 180 m de largura e o lado exterior do fosso que envolve o palácio, 360m. À volta deste fosso devem ser feitas quatro

²¹⁵ Durer, Albert. Instruction sur la Fortification des Villes, Bourgs e Chateaux. Charles Tenera Editeurs, Paris, 1870, pág.46.

ruas de 15m de largura cada, que se devem prolongar até encontrar a muralha interior em 8 pontos de forma que se possa ver de qualquer destes pontos a muralha interior. Deve-se traçar mais 4 ruas, a partir dos meios da muralha ao redor do palácio, para a muralha interior de 15 m de largura. Todas estas ruas vêm a limitar os quarteirões das casas da cidade. Nos seus prolongamentos devem-se construir escadas que subam para a muralha interior tendo cada escada cerca de 12m de largura.

No lado **AC**, no qual está a porta principal, Durer diz-nos que convém colocar primeiro a Igreja, que ficará implantada no vértice **A**, ver Fig. 184 na pág.347, de forma a que uma rua de 7.5 m a envolva no lado da muralha. Neste núcleo devem ficar as pessoas que ajudam a uma vida tranquila, estando localizadas as casas dos guardas da Igreja, uma torre sineira quadrada com 18 m de lado em que metade está no interior da igreja²¹⁶, e os jardins da cúria e da sacristia com as dimensões de 7.5m por 24m. Estes espaços foram numerados por Durer e estão representados na figura com os números **1-** Coro, **2-**Nave, **3-**Torre Sineira, **4-** Sacristia, **5-** Cúria, **6-**Jardim da Cúria e **7-** Jardim da Sacristia.

Depois da Igreja, ocupa-se antes de tudo em determinar a localização das fundições, ver Fig. 185 na pág.349, nas quais a fortaleza se deve ocupar para todos os trabalhos de fundição, grandes ou pequenos. Todos os habitantes da cidade devem ocupar-se da fundição do bronze ou do tratamento do couro. Edificar-se-ão 4 fundições quadradas (**8-9-10-11**)²¹⁷ de 30m de lado colocadas no vértice **C** a Sul, onde o vento que sopra de oeste e norte afastará o ar empestado. Estas fundições estão colocadas duas a duas e são separadas umas das outras por uma rua de 15 m, não devendo tocar a muralha e sendo separadas desta por uma rua de 7.5 m.

²¹⁶ Ibidem, pág.48.

²¹⁷ Ibidem, pág.49.

Capítulo IX : História da Urbanística.

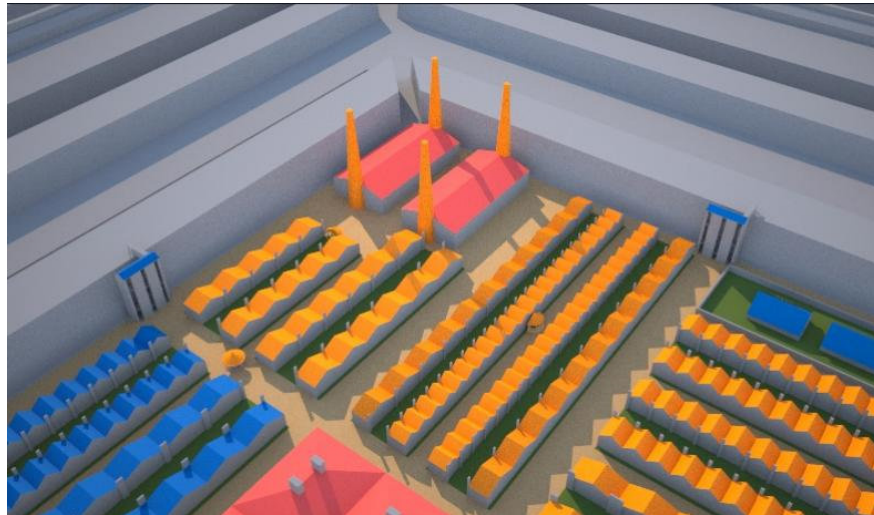


Fig. 185. Localização das Fundições e moradias para os metalúrgicos a laranja. Modelo realizado pelo autor.

Depois preocupa-se em definir a praça principal (**12**), ver Fig. 186 na página nº 350 (os telhados a azul representam o bairro militar e a vermelho os edifícios governamentais.), a seguir à porta principal de acesso ao palácio (**14**). Esta praça deve ter 60m de largura por 90m de profundidade, havendo de cada lado da praça dois quarteirões. A construir no da direita e dividindo-o em duas partes iguais, do interior ao exterior, primeiro os Paços do Concelho ou Câmara Municipal (**13**), e na outra metade e no seu centro um pátio quadrado de 15m de lado, no centro do qual se deve colocar um poço. Não se admitirá qualquer comércio neste edifício e deve-se deixá-lo completamente destacado. A prisão fica nas caves deste edifício.

Nas traseiras deste edifício ficam 4 habitações (**y**) no centro das quais se deixa de novo um pátio quadrado de forma que as moradias tenham o seu pequeno pátio triangular. O quarteirão à frente da Câmara é partilhado por 8 casas (**x**) no centro do qual há outro pátio de 15 m de lado para se dividido pelas habitações²¹⁸. Estas casas são destinadas aos

²¹⁸ Ibidem, pág.50.

nobres. Entre estes quarteiros e a muralha estão quatro conjuntos de habitações, dois dos quais destinados a capitães e mestres de campo (**15-16**) junto à muralha interior e os outros destinados aos gentis-homens (**17-18**), sendo os dois conjuntos atravessados por ruas que os envolvem e separam da muralha. Os quarteiros **15** e **16** com 40 casas cada um, e os quarteiros **17** e **18** com 20 casas cada uma, num total 132 casas para todo o conjunto de habitações consignado ao poder militar.

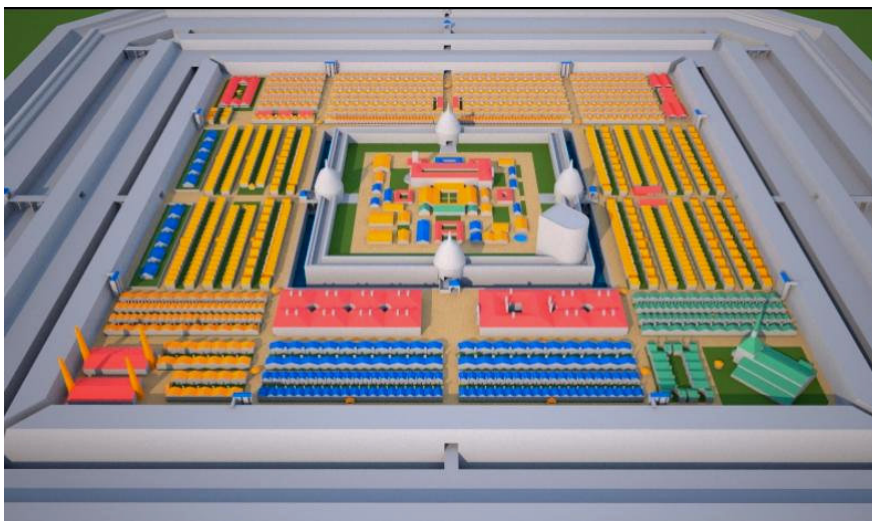


Fig. 186. Praça Principal. Modelo realizado pelo autor.

Destina os quarteiros junto à Igreja para habitação dos que contribuem a uma vida tranquila atribuindo um número diferente de casas em cada quartirão num total de 82 (**19-20-21**). Os quarteiros **22, 23, 19 e 20** têm as dimensões de 157.5m por 26.25m. O quartirão **19**, tal como o **20** num total de 66 mais as do quartirão **21** que tem 16 casas (8 de um tipo e 8 de outro).

Para a área da Fundição atribui um total de 88 moradias (**22-23-24-25**). Os quarteiros **22 (ferreiros)** e **23 (fundidores)** cada um num total de 66 moradias, e os quarteiros **24 (torneiros)** com 10, o **25 (operários de apoio imediato à fundição)** com

Capítulo IX : História da Urbanística.

12 num total de 88 moradias. Os quarteiros **24 e 25** estão mais afastados da fundição para permitir a livre circulação das peças de artilharia.

O lado BC é constituído por 3 ruas que vão da muralha interior à muralha exterior, 8 quarteiros e 4 ruas entre eles. Entre os quarteiros 26 e 30, mais próximos da muralha exterior, está definida uma praça quadrada de 30 m de lado. Estes dois quarteiros são destinados aos arsenais, paióis, ferramentas, e tudo o que seja necessário ao armamento, ver

Fig. 187 (abaixo). Como características principais, distinguem-se das outras construções por serem fortemente abobadados, e as suas paredes não serem muito elevadas e tendo pequenas aberturas guarnecidas com postigos muito fortes. Sob o piso térreo estão localizadas caves para adegas, mas dispendo acima delas celeiros de trigo. Estas construções devem garantir o aprovisionamento de alimentos para um ano, aplicando-se o mesmo princípio para cada moradia individual.

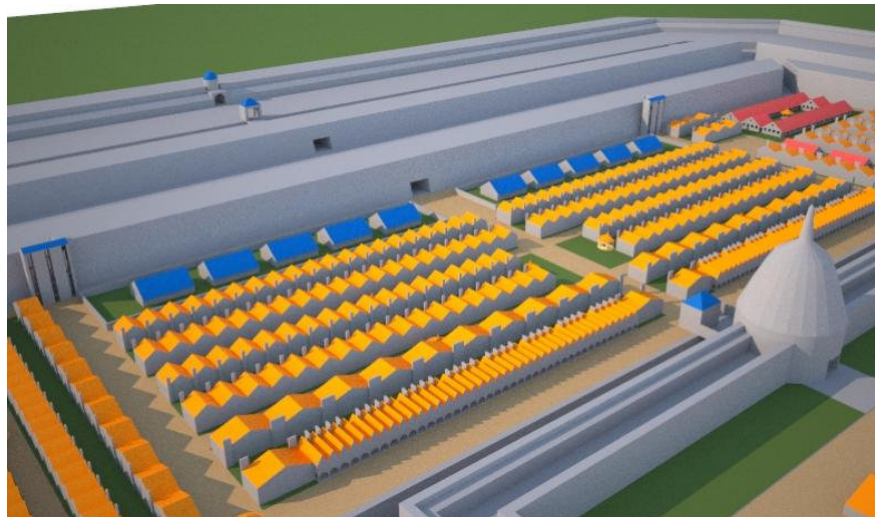


Fig. 187. Área dos Paióis (telhados a azul) e Arsenais e bairro dos metalúrgicos. Modelo realizado pelo autor.

Os quarteiros **29 (alojamento) e 33 (alojamento)**, ao longo do fosso interior têm cada um 20 moradias, num total de 40.

Nas extremidades interiores dos quarteiros **28 e 32** estão localizados dois balneários, tendo cada um três faces, sendo a **m** para homens e a **f** para mulheres. O resto destes dois quarteiros, **28 e 32**, são ocupados por 36 moradias semelhantes cada uma num total de 72 moradias. Os quarteiros **27 (operários carpinteiros) e 31 (operários pedreiros)** tem cada um 40 casas num total de 80 moradias.

No vértice **B**, está definido um outro **arsenal (34)**, sendo este um armazém para **madeiras de carpintaria** e outras peças trabalhadas, para a madeira e para as pranchas ainda em bruto por tratar, ver Fig. 188 (abaixo). Ocupa um terreno de 60 m por 120 m de área, com a direcção do quartirão **30**, estando o canto mais próximo do vértice da fortificação chanfrado, como sucede em todos os vértices. No centro do edifício existe um pátio de 60m por 15m dotado de um poço. Ao redor desta edificação existe uma rua a toda a sua volta de 7.5m.



Fig. 188. Área das Carpintarias e Marcenarias. Arsenal de Madeiras. Modelo realizado pelo autor..

Ao lado deste arsenal estão definidas 6 habitações (**35**) para dar apoio contínuo ao arsenal com o seu trabalho. A seguir a este arsenal estão quatro quarteiros separados entre si por ruas de 7.5m que se interrompem dando lugar à rua mais larga que vem do

Capítulo IX : História da Urbanística.

palácio até à muralha **BD**. O mais próximo da muralha exterior é o **36** que à semelhança dos quarteirões **37 e 38** possui 16 moradias num total de 48 casas.

No quarteirão **36** as 8 casas viradas à muralha são destinadas aos **carpinteiros de carros** que podem fazer uso da muralha para apoiar as peças de madeira. As outras 8 são destinadas aos **seleiros** e profissões afins.

No quarteirão **37**, em frente aos seleiros, estão os **fazedores de rédeas, correias e presilhas** e do outro lado estão os **fabricantes de coiraças**. No quarteirão **38**, em frente dos fabricantes de coiraças, ficam os **esporeiros** e do outro lado os **fabricantes de armas brancas** como sejam, lanças, alabardas, adagas e espadas.

No quarteirão **39**, as três casas maiores são destinadas aos **marceneiros** que devem ter espaço para o armazenamento das suas pranchas e as 8 moradias do outro lado são destinadas aos **torneiros**.

O lado **BD** é ordenado da seguinte forma. Há 3 ruas que traçam os limites de 8 quarteirões, ruas que conservam a mesma largura das que partem do armazém de madeiras. Estes quarteirões tem 24 casas por quarteirão, ou seja 192 moradias no total.

No quarteirão 43 junto à muralha exterior estão os peliqueiros e do outro lado os que trabalham a pele. No quarteirão **42** estão de face ao 43 os **cordoeiros** que não ficam muito afastados da muralha para poderem esticar as suas cordas. Do outro lado alojam-se os **costureiros**. No quarteirão **46** e em face dos fruteiros do quarteirão 47 também aqui se instalam **fruteiros e esta rua fica destinada a este tipo de comércio**, uma vez que existe grande necessidade de tudo o que estes comerciantes vendem na cidade. Do outro lado deste quarteirão estão os **tecelões, os mercadores ou fabricantes de panos e os fabricantes de tendas**.

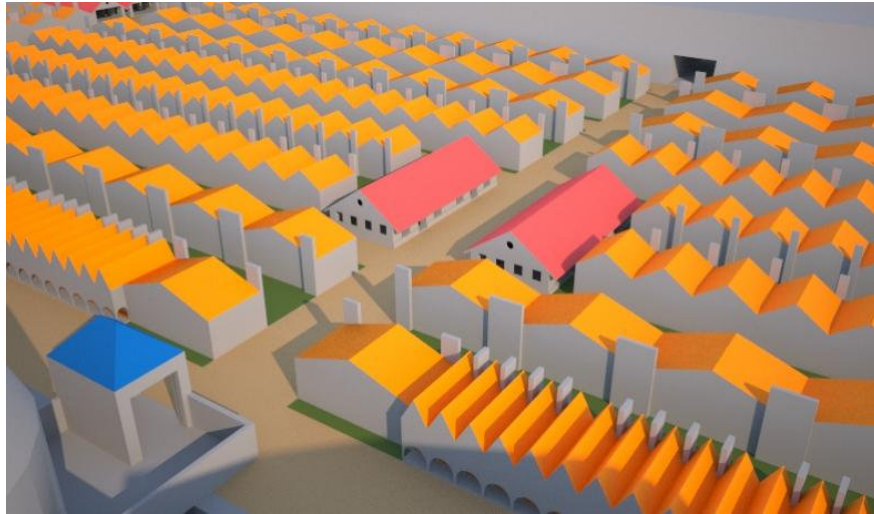


Fig. 189 Residências para os convidados do Príncipe. Modelo realizado pelo autor.

Nos quarteirões **40, 41, 44, e 45** o príncipe aloja quem desejar, (acima), aumentando ou diminuindo o espaço das habitações. Nos doze ângulos mais próximos do fosso do palácio do príncipe e pertencendo aos quarteirões **29, 33, 40, 44, 54 e 53** estão localizadas **doze tabernas**.

Ainda resta na extremidade do lado **BD** um quadrado de 180 m de lado que é dividido em 5 partes. São 4 quarteirões de 120m de comprimento e o quarteirão do mercado.

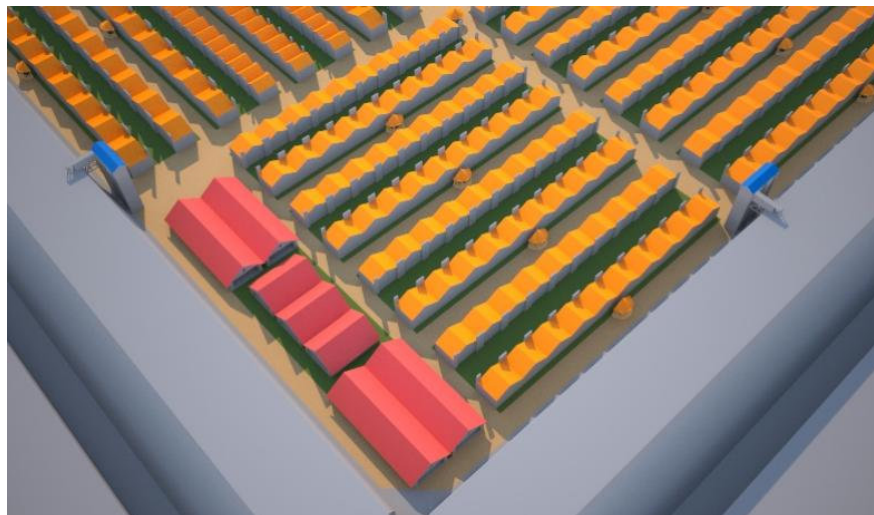


Fig. 190. Área destinada ao Mercado. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

A Fig. 190 (na página nº 32), é um quarteirão, nº52, de 45m de largura e 142.5m de comprimento. Tem sempre uma rua à sua volta de 7.5m. Está destinado a ser um entreposto de víveres, em que as paredes são espessas, baixas e vencidas por uma abobada, existindo caves a todo o comprimento do edifício. As caves deste edifício têm entrada e saída próprias. Neste armazém são conservados as gorduras, o sal, as carnes secas e outros alimentos.

Sobre o solo dos **celeiros** é admitido o grão, a aveia, a cevada, o fermento, o milho, as ervilhas, as lentilhas e coisas análogas.

Os quatro quarteirões numerados **48, 49, 50 e 51** têm no conjunto 80 moradias, 20 por cada. No quarteirão **51**, junto à muralha exterior estão situados os **Latoeiros e os forjadores de elmos**. As suas mós e pedras de polir e afiar devem ficar de frente para o rio anterior à cidade.

No quarteirão **50** alojam-se de um lado os **ferreiros e os fabricantes de objectos de metal mais pequenos**, e de todos os outros pequenos objectos de que a nobreza se serve. Do outro lado os **fundidores de fogões, os caldeireiros e os funileiros**.

No quarteirão **49** de face com os funileiros, estão os **fundidores de estanho** de um lado e do outro os **joalheiros e os alfineteiros**, e os que trabalham os metais à mão.

No quarteirão **48** os ourives do príncipe, os pintores, os escultores, os bordadores em seda e os cinzeladores em pedras finas.

Resta agora parte entre o lado **AD** e o fosso do palácio. Aí encontram-se definidos 8 quarteirões em tudo semelhantes aos quarteirões **40 a 47**. Em frente do **armazém de víveres, 52**, localiza-se uma praça de 30m por 45m, de forma que haja espaço suficiente para os negócios e resolução de assuntos.

Os quarteirões **53, 54, 55 e 60** têm cada 20 casas num total de 80. Nos quarteirões **55 e 56 estão os armazéns dos talhantes**, colocados frente a frente, em cada uma das extremidades dos quarteirões virados à rua central. O **matadouro** deve ser localizado no exterior do perímetro da fortaleza junto ao rio que passa próximo. O alojamento dos talhantes é localizado atrás dos **cervejeiros**.

Nos quarteirões **57 e 58**, as metades viradas para os 55 e 56 têm 20 moradias cada, num total de 40. Nos quarteirões **59 e 60** do lado da muralha, estão instalados os **cervejeiros**, porque possuem nas suas caves as adegas de cerveja, estando **as fábricas de cerveja** propriamente ditas localizadas no exterior do perímetro desta muralha no vértice **D**, devendo aí também ser **impermeabilizados os tonéis**.

Nos quarteirões **57 e 58**, na face virada para os talhantes, alojam-se os padeiros.

Todos as pessoas neste modelo de cidade têm uma função determinada, necessitando por isso de estabelecimentos onde possam trabalhar nas suas profissões. Umas sendo mais importantes que outras localizam-se nas proximidades do palácio, sendo por isso que **os comerciantes mais importantes, os cambistas, ou vendedores de especiarias, os mercadores de tecidos, os alfaiates da seda e os costureiros, não esquecendo os mestres farmacêuticos, ficam com as lojas mais próximas do fosso do palácio**, Fig. 191 (abaixo). Todas estas lojas situam-se no rés-do-chão das habitações fronteiriças ao palácio, que se unem por uma grande galeria que deve servir apenas ao comércio dos mercadores e entrada para as diversas lojas.



Fig. 191. Galeria para comércio junto à cercadura do Palácio. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

Durer, classifica por fim os comerciantes menos importantes atribuindo-lhes as lojas e os espaços de menor importância. Chega a prever a distribuição dos **barbeiros** pelos quatro lados da cidade. Os **vendedores de pão** devem localizar-se virados para os quarteirões **19 e 20**, que dão apoio à igreja, e um outro atrás do quarteirão **x**, o das residências dos nobres, e em frente da rua que fica entre os quarteirões **22 e 23**, dos ferreiros e fundidores.

Todas estas casas deviam ser construídas em alvenaria de pedra e deviam ser separadas por bons muros corta-fogos entre si. Os mestres arquitectos deveriam controlar os lotes dentro dos **limites máximos de 15m de comprimento e 7.5m de fachada** ²¹⁹, com conveniente disposição e abertura de vãos. Se desejar aumentar o número de casas por quarteirão deve-se então dividir um lote em dois, desde que se tenha até o mínimo de 7.5m de fachada por moradia. Em locais definidos por Durer, a meio dos quarteirões, na longitudinal, ou na transversal, foram dispostos **fontanários, e no cruzamento de algumas ruas, poços**, ver Fig. 192 (abaixo) e Fig. 193 na página nº358.



Fig. 192. Poço junto a uma Porta do Palácio. Modelo realizado pelo autor.

²¹⁹Jouven, Georges. L'Architecture Cachée. Dervy-Livres, Paris, 1986, pág.83.(Cap.V,Le carré et le double carré, Dieu e son temple.). Medição significativa que possui o símbolo da Terra, o duplo quadrado, que contém a Secção Dourada.



Fig. 193. Fontanário junto às habitações. Modelo realizado pelo autor.

Meditando um pouco nesta proposição aferimos como é substancialmente diferente a cidade renascentista da cidade medieval. A cidade medieval, possuindo o sistema amuralhado sugerido por Vitruvius de alternância entre Cortina e Torre, abraça um conjunto urbano que quase sempre surgiu de uma pequena aldeia que pela sua localização estratégica numa rota comercial se foi tornando um entreposto comercial, e pela necessidade de novas infra-estruturas, foi evoluindo a partir de uma forma orgânica e sem uma geometria predeterminada. O centro do aglomerado medieval, é a catedral e a praça que lhe faz fronteira. A catedral, ela mesma, é o local de transação e de decisões políticas e religiosas, sendo o símbolo máximo da urbe.

Colquhoun²²⁰ refere-se à cidade medieval como pertencendo aos mercadores e artesãos, mesmo nas cidades bastide, em que os lotes regulares estavam sobre o domínio da iniciativa individual. O âmbito público destas cidades estava sujeito às vias axiais que conduziam ao mercado e à Igreja. Quanto à cidade renascentista, refere-se aos

²²⁰ Colquhoun, Alan. *Arquitectura moderna y cambio Histórico*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1978, pág.119.

Capítulo IX : História da Urbanística.

comentários de Carlo Argan, sobre a cidade renascentista, quando refere os três temas principais sobre os quais se erguem as cidades renascentistas :

1-A nova consciência histórica, que transforma a cidade de entidade comercial em entidade política.

2-O surgimento da doutrina platónica sobre a natureza geométrica do universo.

3-A mudança do sistema de desenho por via de Brunelleschi.

Falando-nos deste último ponto refere Colquhoun:

*"Com Brunelleschi chegamos ao momento em que a arquitectura se transforma de ofício em «arte liberal», e a sua prática se eleva, para a mentalidade renascentista, da categoria de doxa, ou opinião, à de episteme, ou conhecimento certo."*²²¹ (tradução do autor)

Ora não hesitamos em incluir Durer, dentro destes parâmetros, visto que o seu conhecimento, como está comprovado nas suas proposições, tem em vista os mesmos objectivos de Bruneleschi na implementação da trilogia de valores renascentista: **significado político, construção geométrica e consciência da totalidade.**

Esta trilogia é fundamentada numa reação ao Templo, à Igreja. Apresentamos na Fig. 194 na página nº360, um diagrama Vastu Purusha Mandala que nos recorda a base destas opções. Desta maneira, com Durer, vemos que o centro da cidade, passa a ser o palácio do príncipe, e não o mercado, ou o templo, e o âmbito público da cidade, tendo chegado ao ponto de uniformizar as fachadas dos lotes individuais, deixa à livre iniciativa individual, a decisão ²²² do que se construiria no interior do lote, tal foi a necessidade de afirmação do Poder.

²²¹ Ibidem, pág.97.

²²² Ibidem, pág.98.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

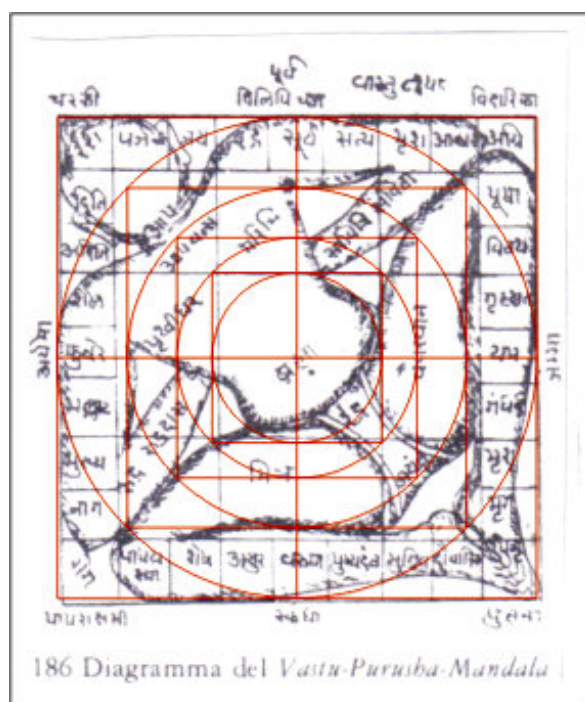


Fig. 194. Diagrama do Vastu Purusha Mandala com Mandala sobreposta pelo autor. Muratore, Giorgio. *La Città Rinascimentale*. Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975, 213.

Capítulo IX : História da Urbanística.

9.6. Da Cidade de Langres.

Pensamos hoje que Nicolau de Langres²²³ na sua obra “*Desenhos e Plantas de todas as Praças do Reyno de Portugal*”²²⁴ quando apresenta um traçado de fortificação do tipo octogonal, inspira-se nas propostas de Pagan²²⁵ da sua obra “*Les Fortifications*”²²⁶, tratadista francês, de muita importância para a escola de fortificação portuguesa, porque alguns fortificadores portugueses adoptaram as suas recomendações. Pensamos que a forma como traça os seus baluartes na sua proposta de cidade ideal funda-se em Pagan. Escolhemos esta parte da descrição da sua utopia a partir de um trabalho nosso que realizámos anteriormente²²⁷ e que se baseia na obra escrita de Langres. Pelo facto desta ser uma Cidade Ideal, ou seja uma Utopia, representa assim um Não - Lugar porque pode ser implantada em todos os lugares e em lado algum. Pensamos que é uma proposta que podia vir a ser construída em terreno plano, ideal também, mas destituída de uma ontologia que lhe oferecesse razão e história, mesmo assim, resume as concepções da cidade barroca.

As figuras seguintes desejam representar esta cidade, além de conterem contêm as propostas originais de Langres para cidade ideal e as de Pagan para os baluartes perfeitos.

²²³ Langres, Nicolau de. (? – 1665). Fortificador ao serviço da Coroa Portuguesa entre 1644 e 1653.

²²⁴ Langres, Nicolau de. *Desenhos e plantas de todas as praças do reino de Portugal / pelo tenente-general Nicolao de Langres, francez, que servio na guerra da Acclamação*. [ca. 1661]. [58] f., enc.: 57 desenhos e plantas. 36 x 48 cm. (Cod. 7445. Biblioteca Nacional, Lisboa.). Cota: Cod.7445, Biblioteca Nacional, Lisboa, 1661

²²⁵ Pagan, Blaise François. (1604 -1665).

²²⁶ Pagan, Blaise François. *Les Fortifications*. Ed. François Froppens, Bruxelas, 1668

²²⁷ *Fortificação Abaluartada do Sul de Portugal: Nicolau de Langres*. para obtenção do D.E.A.

“A Fortificação que Langres nos propõe tem um traçado octogonal. Em verdade na cidade de Langres apenas visualizamos o aspecto radial da cidade e a divisão em 8 partes. Existe antes da cidade propriamente dita um recinto fortificado, composto por uma primeira cintura chamada de glacis ou esplanada, ver Fig. 195 (abaixo), terra de ninguém que permite a visualização fácil da aproximação do inimigo. Não é mais que um plano inclinado que antecede o caminho coberto e o fosso e as meias luas e no nosso caso tem cerca de 40 metros de largura .

A seguir existe o chamado caminho coberto, que é uma área entre o Glacis e o fosso, que possui nos seus ângulos mais salientes pequenas praças de armas onde é possível instalar peças de artilharia, ver Fig. 196 na página nº363.

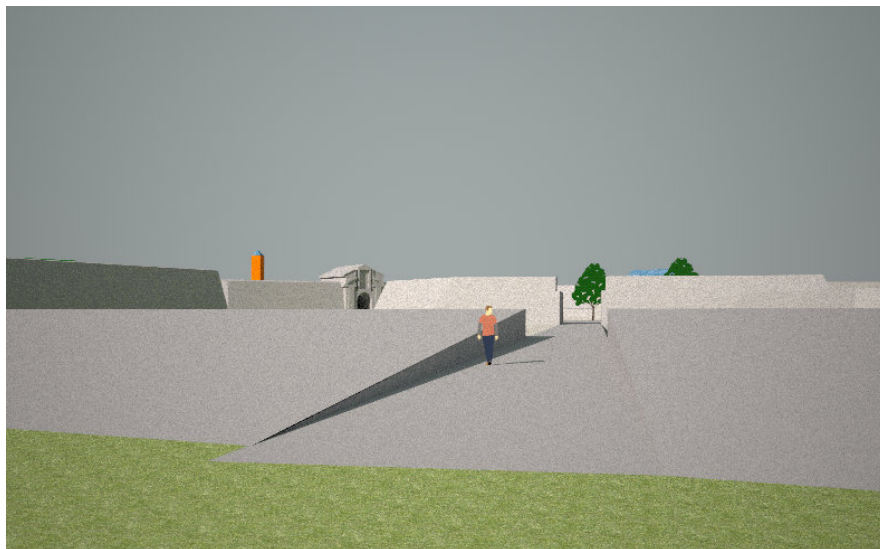


Fig. 195. Acesso à Fortificação pelo Glacis. Modelo realizado pelo autor.

Uma segunda cintura é efectivada pelo fosso, que contém as meias-luas e os redutos. Na verdade pensamos que usa duas meias luas, uma imediatamente a seguir à outra, ver Fig. 197 na página nº363. A sequência de alturas também é importante de ser referida pois que devido às peças de artilharia as peças de arquitectura militar vão aumentando de cota sendo mais altas quando mais próximas estiverem da cintura interior

Capítulo IX : História da Urbanística.

dos baluartes. Assim há uma primeira meia lua (revelim), onde estão as pontes, ver Fig. 198 na página nº364, que é mais alta que a meia lua que está mais próxima do caminho coberto.



Fig. 196. Caminho Coberto. Modelo realizado pelo autor.

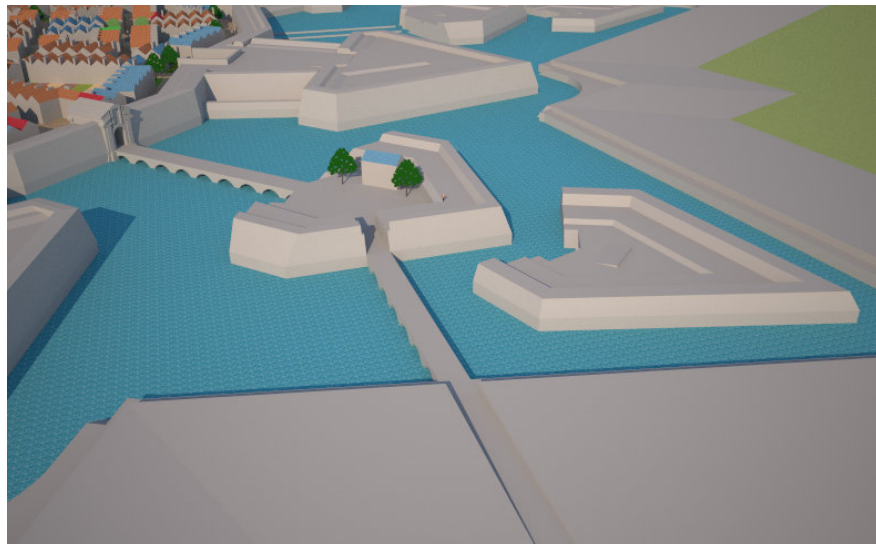


Fig. 197. Fosso com meias luas. Modelo realizado pelo autor.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**



Fig. 198. Casa da Guarda na meia lua e ponte para a Porta de Armas. Modelo realizado pelo autor.

Ao vermos a cidade a partir do desenho de Langres, há na realidade 8 vias que conduzem ao centro, no entanto apenas em 4 podemos afirmar que são principais, pois estão dotadas de praças imediatamente a seguir às entradas, sugerindo que estariam aí instalados edifícios para controlo de mercadorias e instalações de controle militar ver Fig. 199 (abaixo) e a Fig. 201 na página nº366.

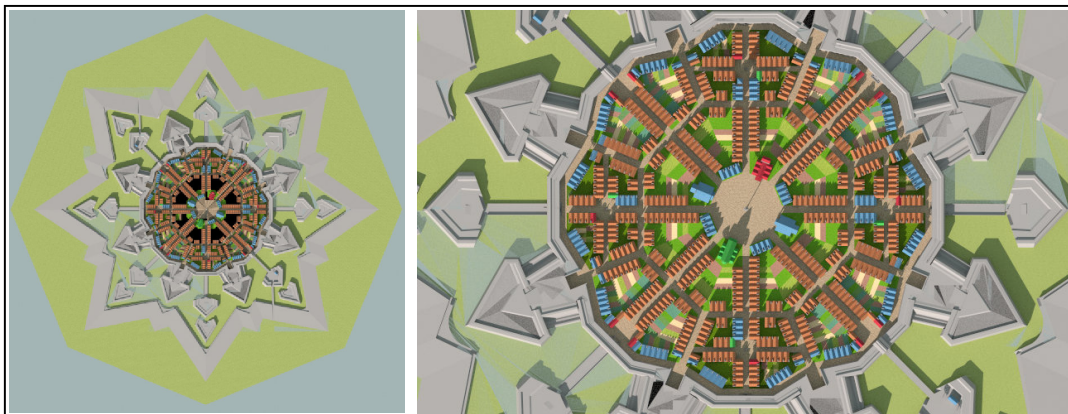


Fig. 199. Sistema radial de vias. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

As outras 4 vias, têm próximo a seguir à primeira rua interior, uma praça que pensamos servir para fins mercantis, pois conduz a vias secundárias, sugerindo uma disposição e distribuição no interior do tecido urbano. Onde não existe porta para a cidade existem umas outras passagens ao nível do fosso que unem as meias luas à cortina dos baluartes. Estas passagens serviam para acessos com protecção pelos soldados para as meias luas. Como é notável, todas as peças de arquitectura militar são rampeadas para permitir o acesso, quer pelos soldados, quer das peças de artilharia, ver Fig. 202 na página nº366 e Fig. 205 na pág.368. O centro destas meias luas também possui um plano rampeado para instalação de peças de artilharia que também se distribuíam pelos perímetros. A meia-lua²²⁸ que continha as pontes de acesso e também tinha instalada a casa da guarda, Fig. 198 na página nº364.

Finalmente a terceira cintura, Fig. 200 (abaixo) , que contém os baluartes e as cortinas. A distância entre cada baluarte é dada pelo tiro de canhão e no nosso caso tem pelo interior 90 metros e pelo exterior entre pontas dos baluartes, cerca de 210 metros, que nos parece razoável, uma vez que as distâncias maiores podiam ir até 350 metros.

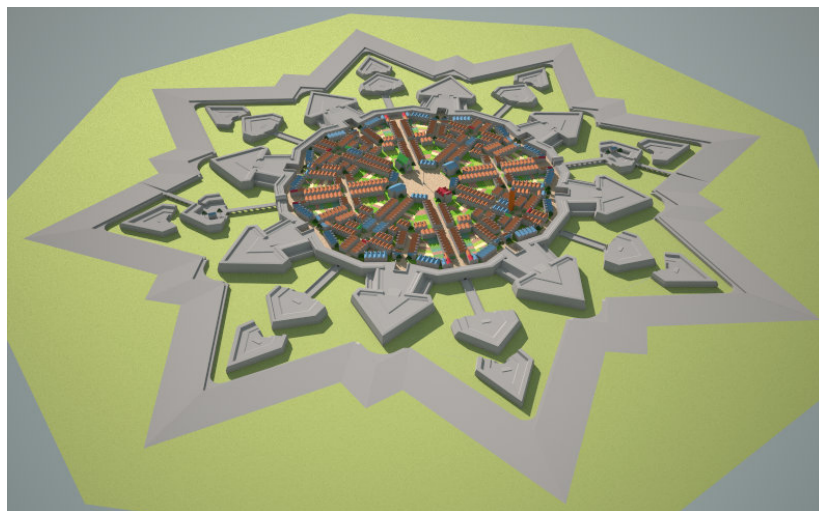


Fig. 200. Sistema da cinturas fortificadas. Modelo realizado pelo autor.

²²⁸ Revelim com guardas laterais.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**



Fig. 201. Cintura Interior. Modelo realizado pelo autor.

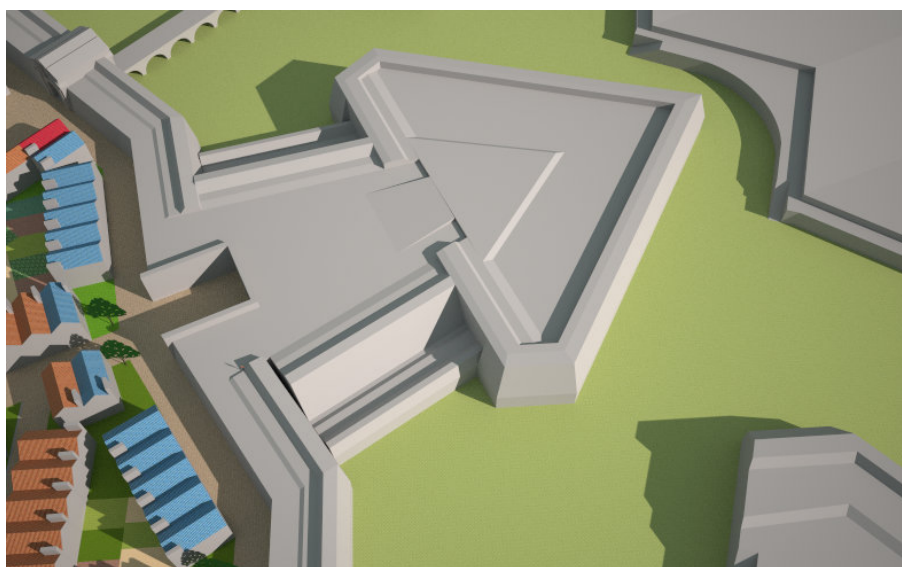


Fig. 202. Baluarte com baterias alta e baixa nos flancos. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

Há um autor, Nicholas Faucherre, que no seu estudo “*Places Fortes-Bastion du Pouvoir*”²²⁹ nos indica que há uma relação entre os baluartes e a população tendo como regra que cada cidade não pode ter mais que o dobro da população militar, pois a partir daqui a cidade seria indefensável. Uma cidade com 6 baluartes necessitava mais ou menos de 600 homens a trabalhar exclusivamente por baluarte, e mais 400 de apoio operacional, ou seja 6 mil militares, que protegiam 12 mil civis e assim a cidade teria 18 mil habitantes na totalidade. O sistema de cinturas assim o exigia, ver Fig. 201 na página nº366.

O Baluarte da Fig. 202, na página nº366, neste caso, possui no seu interior as galerias que dão acesso aos arsenais e paióis, dispensando a instalação de edifícios no exterior para esse fim. Podemos ver que a Cortina propriamente dita, Fig. 203 (abaixo), possui ao centro a entrada, a Porta de Armas, ver Fig. 204 na página nº368. No caso, optámos por duas Portas, pois a indicação pouco definida das outras duas assim nos fez optar. Seria o equivalente ao cardo romano. Esta entrada conduz à outra porta, atravessando a grande ágora central onde estão instalados os equipamentos urbanos mais importantes.

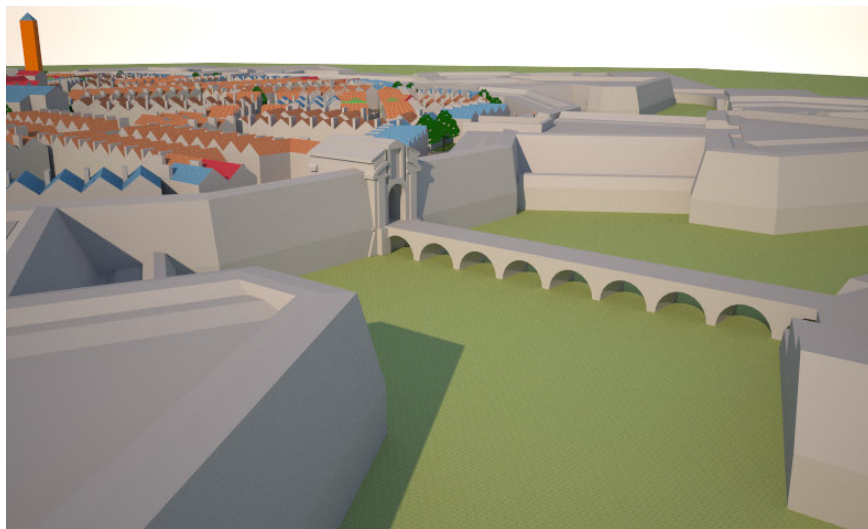


Fig. 203. Ponte de Acesso. Modelo realizado pelo autor.

²²⁹ Faucherre, Nicholas. *Places Fortes, Bastion du Pouvoir*. Rempart, Paris, 2000, pág.59.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**



Fig. 204. Porta de Armas. Modelo realizado pelo autor.

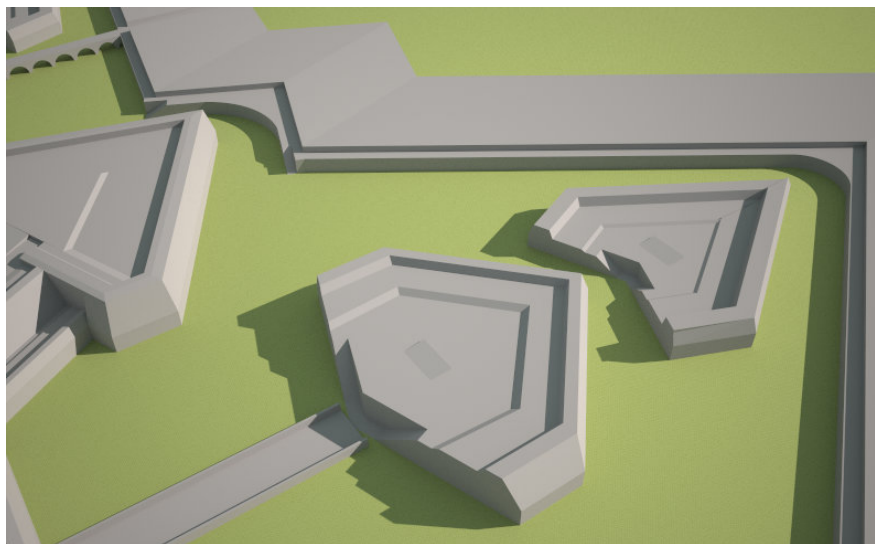


Fig. 205. Rampas de acesso às Meias Luas. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

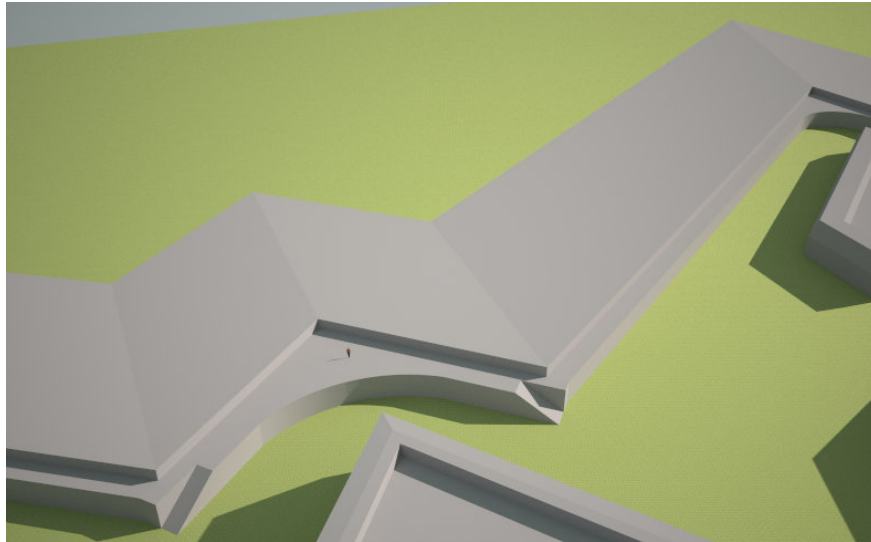


Fig. 206. Rampas do Caminho coberto. Modelo realizado pelo autor.

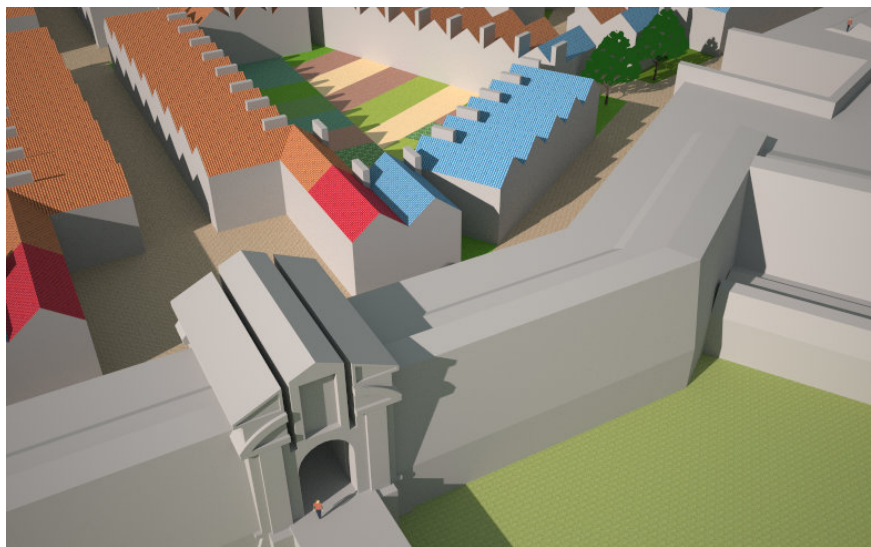


Fig. 207. Cortina junto da Porta de Armas.I Modelo realizado pelo autor.

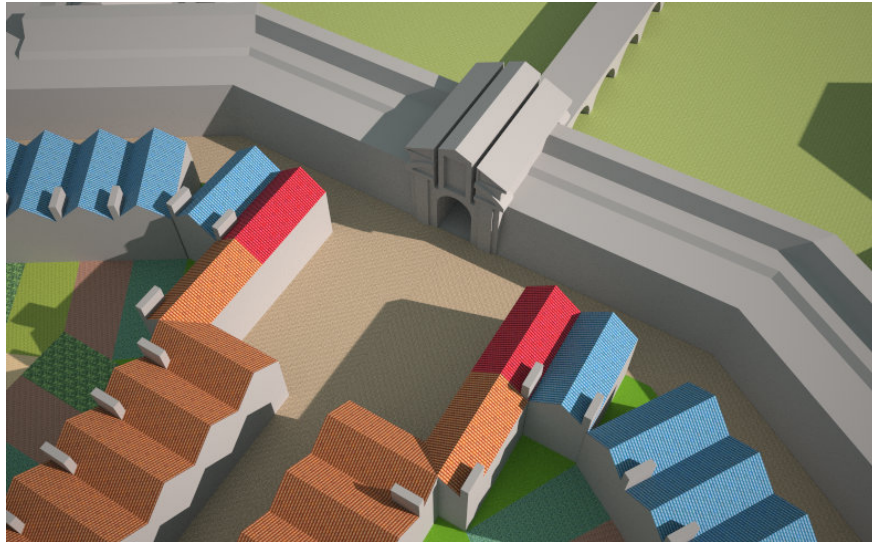


Fig. 208. Praça da Porta de Armas.I Modelo realizado pelo autor.

Interessa-nos referir que aos três poderes vigentes, poder civil, militar e religioso atribuímos 3 cores diferentes de telhados, sendo respectivamente o vermelho para o poder civil, o azul para o poder militar e o verde para o poder religioso, sendo os outros telhados acastanhados, atribuídos à população civil. Interessa-nos este facto pois como podemos ver na planta que se segue, há uma disposição particular de todos equipamentos urbanos, e assim a atribuímos um lote gótico de 5 metros de frente e 20 metros de profundidade e para cada fogo, 5 metros de largura e de comprimento 9 metros podendo ir até aos 10 metros possuindo 2 pisos. Cada habitação tem aproximadamente 100 m², constituindo-se sobretudo em tipologias do tipo T2, com quartos no nível superior. Estes dados são importantes pois consideramos a hipótese da proporção 2:1 em que teremos 928 fogos presentes, o que nos indica que esta cidade tem 3712 habitantes, onde 2400 serão civis e 1200 militares. O que nos indica que ao serviço dedicado de cada baluarte teremos 100

Capítulo IX : História da Urbanística.

homens e 50 homens ao apoio a estes últimos, num total de 150 homens por baluarte. Os 2400 civis farão funcionar a cidade em todas as suas dimensões.



Fig. 209. Vista a partir de um baluarte. Modelo realizado pelo autor.

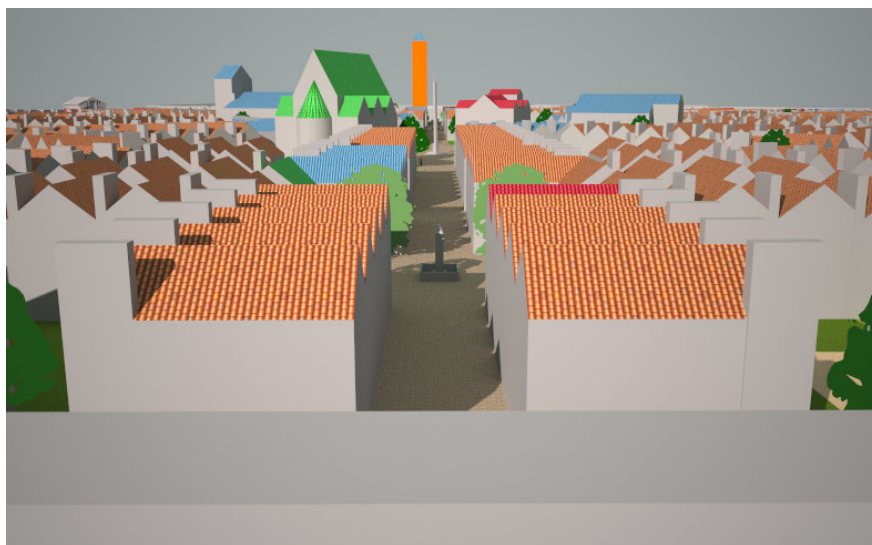


Fig. 210. Vista a partir do meio da cortina. Modelo realizado pelo autor.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**



Fig. 211. Praça de Controlo. Modelo realizado pelo autor.



Fig. 212. Vias secundárias. Modelo realizado pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.



Fig. 213. . Praça de Freguesia. Modelo realizado pelo autor.

Há assim uma rede viária interior, Fig. 201 na página nº366, que faz conduzir a circulação a partir da ágora central, ou Praça de Armas, onde têm lugar os acontecimentos diários militares como o render da guarda e outras cerimónias, sendo estas as vias principais, havendo depois outras que pontuadas por elementos de equipamento urbano conduzem a zonas residenciais e comerciais.

Há por fim um terceiro tipo de via que surge a partir da rua octogonal, anelar e interior, pois esta rua nos vértices é origem de uma via interior que leva à entrada dos baluartes, que possuindo uma porta, também lhes antecede uma área de praça, onde pensamos que os edifícios mais próximos destas entradas seriam para casernas e arsenais, pois estariam ao serviço da função militar.

Pensamos assim que existe aqui uma tripartição espacial quanto à tipologia das praças, pois cada uma serve distintas funções, como sejam, a função militar, a função mercantil, e a ainda a função social, como vemos na Fig. 208 da pág.370.

Em verdade podemos pensar que a função da praça maior central, é ainda de outro tipo que se prende com a instuição dos 3 poderes, civil ou judicial, militar e religioso. Podemos assim distinguir 3 tipos de praças, hierarquizando a praça central como principal e as outras praças mais exteriores de segundo nível e terceiro nível. A praça central possui o monumento principal da cidade, ver Fig. 201 na página nº 366



Fig. 214. Torre de Água e Vigia. Modelo realizado pelo autor.

Um obelisco que representa o centro da terra, ônfalos de que Pausanias nos dá notícia, o umbigo desta cidade fortificada. Ele também é o gnomon e analema, o controlador do Tempo na Cidade. Por baixo dele existe uma enorme cisterna onde está a água armazenada e pronta a ser distribuída. Ali se encontra a Igreja principal, o Palácio do governador da cidade que possui um Tribunal, e entre os dois o Quartel-General e à sua frente, a Prisão. Os oficiais gerais habitam de frente para esta praça, Fig. 214 (acima).

As fachadas dos edificios habitacionais são muito idênticas e as de determinados edificios singulares muito definidas. A partir desta praça são delineadas outras ruas cujos eixos são direcionados para equipamentos urbanos, fontanários-monumentos que estão

Capítulo IX : História da Urbanística.

em praças secundárias como aquela que a partir da porta de armas dá acesso a uma praça que se constitui o Propileus da cidade propriamente dito, ver Fig. 207 na página nº 369 e Fig. 208 na página nº 370 e que reúnem de novo um dado tipo de função como se estivessem a repetir os poderes centrais, são as praças das freguesias, ver Fig. 213 na página nº 373, comportam também um corpo de polícia, uma junta de freguesia, uma capela e lojas ao serviço das comunidades locais.

Desta forma podemos apontar as praças terciárias, mais junto ao limite da fortificação e às Portas cidade tinham função de controlo, não apenas no acesso à cidade mas como pontos de referência de distribuição dos produtos agrícolas e pecuários, ver Fig. 211 na página nº 372. Todas elas estavam pontuadas ou ladeadas por grandes fontanários que garantissem a distribuição de água pela população.

Há um edifício distinto no desenho de Langres. Quisemos que ele fosse uma torre de observação militar. Esta torre está numa periferia e pensamos que também poderia servir como um meio para retenção e distribuição de água através da força da gravidade, ver Fig. 212 na página nº 372. Podemos ver nas imagens da Fig. 209 e da Fig. 210 na página nº 371, duas vistas sobre a cidade.

Tentando fazer uma pequena síntese do que está exposto neste tema, podemos dizer que Langres tentou aplicar todos estes princípios nos traçados que realizou ou nas análises que efectuou, contudo é o seu sentido da realidade e espírito de síntese que prevalece, pois muito do que está exposto nesta concepção utópica de cidade ideal, que nos serviu para explicar a aplicação dos conceitos da cidade neo-clássica como também a teoria de que Langres se socorreu para as suas propostas, enfrentou o confronto com a realidade de uma ontologia e morfologia muito diferente.”

O traçado de Langres está nesta Fig. 215 na página nº 376 e pensamos que resume a escola militar de fortificação à época. Pensamos que se inspirou nos escritos de Pagan, fortificador francês e que deseja traçar as fortificações e os baluartes perfeitos como podemos ver na Fig. 216 na página nº 377. Esta obra de Pagan inspirou a escola portuguesa de fortificação com muito significado. Queremos para terminar este tema sobre

a cidade de Langres, que para nós é notável, afirmar que o que propõe através deste traçado sintetiza toda a Fortificação Moderna e com ela a Cidade do Tipo Barroca.

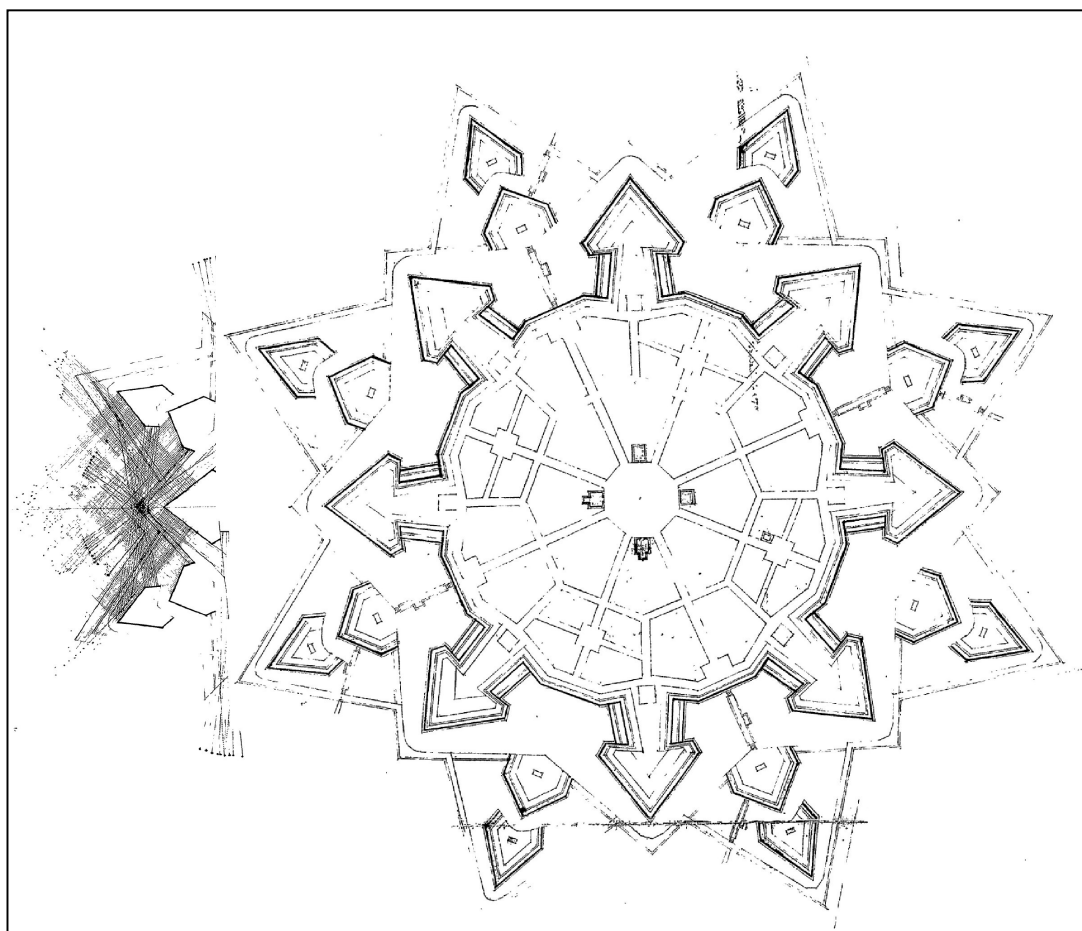


Fig. 215. Traçado de Cidade Ideal. Langres, Nicolau de. Desenhos e plantas de todas as praças do reino de Portugal / pelo tenente-general Nicolao de Langres, francez, que servio na guerra da Aclamação. [ca. 1661]. [58] f., enc.: 57 desenhos e plantas. 36 x 48 cm. (Cod. 7445. Biblioteca Nacional, Lisboa.).1661, Folha 31.

Capítulo IX : História da Urbanística.

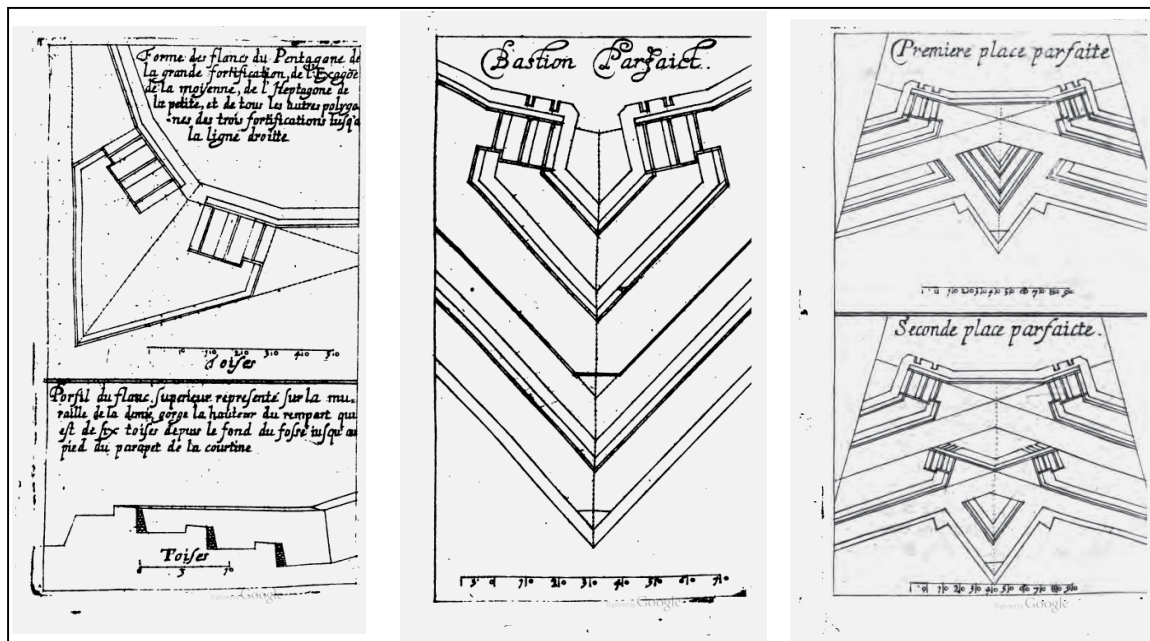


Fig. 216. Bastiões perfeitos de Pagan. Pagan, Blaise François. *Les Fortifications*. Ed.François Froppens, Bruxelas, 1668, págs.35, 43 e 57, da esquerda para a direita respectivamente.

9.7. Da Fortaleza de San Filipe.

O conceito de **ideia formativa** indicado no estudo "*Precedents in Architecture*"²³⁰ do qual fazemos agora recurso em ordem a poder realizar uma análise gráfica de uma fortificação para que esta nos sirva de *modus operandi* para outras análises e levantamento de questões para estas tipologias de edificação. O conceito em si de **ideia formativa** é indicado da seguinte forma: Uma ideia formativa é entendida como ser um conceito que um projectista pode usar para influenciar ou dar forma a um projecto.

Desta forma os projectos podem adquirir forma previamente eleitas pelo projectista de uma forma clara e distinta e acima de tudo de forma consciente, e ainda há outras componentes que reforçam o lado objectivo das edificações como sejam a proporção, a ordem, a modulação, os ritmos, entre outras. Podemos também afirmar que diferentes modos de ordenar ideias podem ter diferentes resultados. Há portanto na forma como diferentes arquitectos organizam as suas ideias, maneiras diferentes de projectar e colocar as suas intenções nos traçados. Há ideias comuns na forma de projectar que podem ser reunidas segundo um dado tipo de procedimento projectivo e conceptual que oferece consistência à concepção arquitectónica e ao projecto. No estudo referido no parágrafo anterior podemos encontrar procedimentos que vão ao encontro de uma arquitectura analítica que dando-nos fundação teórica e de projecto, concretas a uma desconstrução/análise conceptual e da qual agora fazemos recurso e adoptamos por forma a aprofundar os dispositivos de análise geométrica. Assim, são sugeridos vários temas de trabalho como sejam os seguintes:

²³⁰ Clark, Roger e Pause, Michael. *Precedents in Architecture*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1997.

Capítulo IX : História da Urbanística.

1 – O Plano para a Secção e para o Alçado. Nesta ideia formadora, procura-se encontrar uma relação projectual entre a planta e o Corte e o Alçado e verificar se de algum modo esta técnica de projecto teve lugar.

2 – A Unidade para o Todo. A ideia formativa de unidade para o todo prende-se ao facto de envolver o conceito de todo e de outras unidades que podem estar relacionadas de forma específica em ordem a criar a forma construída.

3 – O repetitivo para o Único. A ideia formativa que tem lugar aqui é a de procurar uma relação entre elementos únicos que enquadram o projecto da edificação através do relacionamento com outros elementos que são repetitivos que se manifestam de forma múltipla ou singular.

4 – O Aditivo e o Subtractivo. A ideia formativa presente quer revelar as adições ou subtrações que tiveram lugar durante o projecto, revelando quais as partes que foram dominantes durante a história do edificado.

5 – A Simetria e o Equilíbrio. Aqui a ideia formativa tem lugar através da percepção que se gera durante o processo de projectar e que tem a haver com o estabelecimento de formas de equilíbrio ou instalação de eixos que promovam equilíbrio entre componentes.

6 – A Geometria e a Grelha. Como ideia formativa está relacionado com todos os tipos de edifícios pois há sempre uma forma geométrica determinada em qualquer edifício assim como uma grelha de suporte à construção da mesmo.

7 – Padrões de Configuração. Prende-se esta temática com a relativa distribuição das partes que constituem o edifício. Os padrões constituem-se assim em temas de projecto, que têm a capacidade de poderem organizar grupos de espaços e de formas.

8 – Progressões. O tema arquétipo que se relaciona com as progressões centra-se em mudanças de padrões de incremento que podem ocorrer no interior do projecto entre uma condição de projecto e outra.

9 – Reduções. Como ideia formativa tem a haver com as operações de escala que se podem realizar dentro do mesmo projecto. Pode ser como uma miniaturização ou apenas como parte do todo.

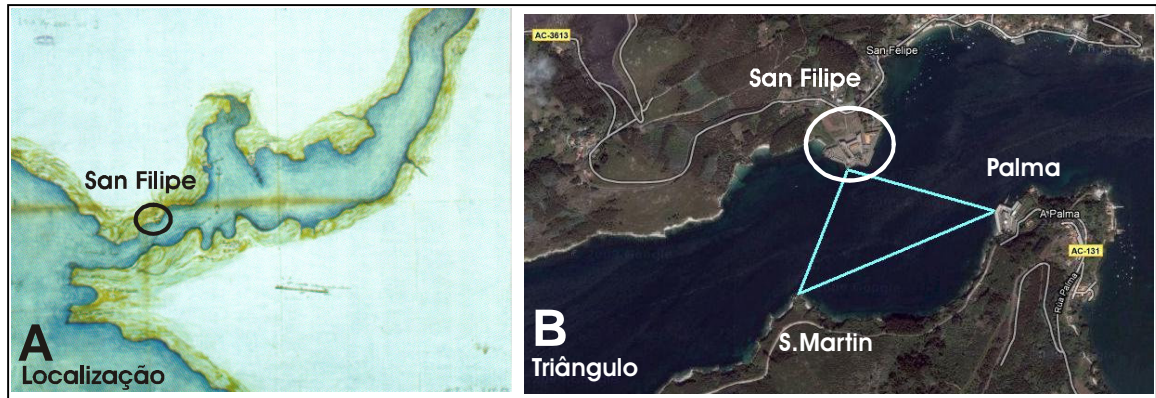


Fig. 217. A - Localização de San Filipe. B - Triângulo de Fortificações na Foz do Rio Júbia. Fonte da Imagem A, Prieto, Juan António. *Guia del Castillo de San Felipe*. Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.7. Imagem B a partir do Google Maps, <http://celwelcometomylife.blogspot.pt/2012/03/san-felipe-la-palma-y-san-martin.html>.

Pensamos que estes temas estão presentes na Fortificação e que assim têm lugar em qualquer análise que se faça de forma objectiva.

Para a Fortaleza de San Filipe procedemos à análise que se apresenta nas figuras seguintes. Esta fortificação reúne a nosso ver o tipo de geometria e as características de que temos vindo a expor no estudo deste tipo de fortificação.

Situada junto da ria de Ferrol, no estreito da foz do rio Júbia, ver Fig. 217-A (acima), a chamada boca da ria, reúne uma triangulação fortificada com as outras duas fortificações da margem oposta que são a do forte da Palma e do castelo de San Martin ver Fig. 217-B.

Podemos encontrar num outro texto sobre a Fortaleza de San Filipe o seguinte apontamento:

Capítulo IX : História da Urbanística.

*"Es importante citar ahora el origen de estos nuevos modelos; "La Real y Militar Academia" de Barcelona, que era realmente la Escuela de Arquitectura militar para el nuevo "Cuerpo de Ingenieros de los Ejércitos y Plazas". Tenia su origen inmediato en el "Colégio Imperial" de Madrid, en la numerosa construcción de hispanoamérica y en la "Academia Real y Militar del Ejército de los Países Bajos", dirigida por Sebastian Fernández Medrano en el siglo anterior."*²³¹

Queremos fazer esta referência pois para o caso da Galiza e de Ferrol, este apontamento tem a haver com a acção de Juan de La Ferrière, Diego Bordick, José Reynaldy e Francisco Montaigú (Director do Corpo na Galiza em 1726-1729). A amplitude das obras na Ria de Ferrol, obrigou a um reforço técnico e assim devemos incluir o nome de novos engenheiros auxiliares, como Juan de Vergel auxiliado por José Santos, Miguel Roncali e António Córdoba, sendo em 1735 a intervenção de Vergel a mais decisiva na construção abaluartada de San Filipe. Miguel Hermosila, também intervém em 1744 com plantas e memorandos e são referidos neste texto outros fortificadores, mas desta vez para as fortificações de Ferrol, como é o caso de Francisco Llobet (1768) e os traços mais definitivos por Dionísio Sánchez de Aguilera no princípio de 1770.

As influências desta escolas determinaram de modo definitivo a traça de San Filipe. Podemos dizer que primeira influência é a de Christóbal de Rojas e do seu tratado e esta publicação, que é de facto apenas um guia para a fortaleza, apresenta a localização e descrição de San Filipe, referindo Rojas e os exemplos que este oferece no seu tratado sobre as fortificações mais indicadas para a beira mar ou rios. Participa San Filipe, ver Fig. 218 na página nº 382, de um triângulo defensivo na foz do Rio Júbia de Ferrol, em que os outros vértices são na margem oposta os fortes da Palma, Fig. 219, e de San Martin, ver Fig. 220 na mesma página.

²³¹ Prieto Juan António, *Guía del Castillo de San Felipe*. Central Librería, Ferrol, 2003, pág.21.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**



Fig. 218. Forte de San Filipe em Ferrol. Fonte: http://esphoto980x880.mnstatic.com/castillo-de-san-felipe_3738891.jpg.



Fig. 219. Forte de San Martin de Ferrol. <http://www.panoramio.com/>



Fig. 220. Forte de La Plama. http://esphoto980x880.mnstatic.com/castillo-de-la-palma_347686.jpg

Capítulo IX : História da Urbanística.

Na Fig. 221 (abaixo) vemos o desenho de 1589 de Espanochi. Podemos ver como a fortificação estava a prever dois baluartes a norte. Na parte inferior podemos ver a parte arredondada que na verdade se tornou numa plataforma com terraplino para canhões e que veio a ser integrada na construção do séc. XVIII e que está bem delineada no desenho referido no parágrafo anterior.



Fig. 221. Planta de San Felipe 1589. Prieto, Juan Antonio. *Guia del Castillo de San Felipe*. Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.7.

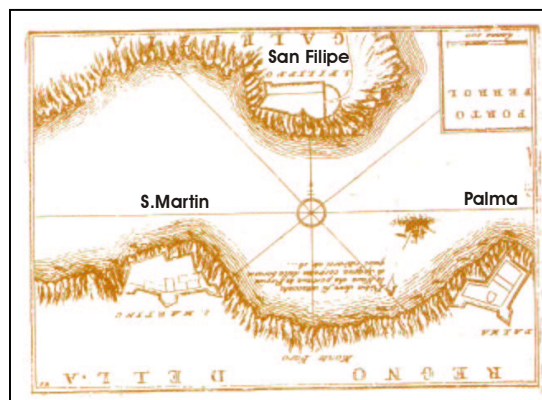


Fig. 222. Mapa de 1690 com a localização das plantas dos três fortes. Ibidem, pág.14.

Na Fig. 222 na página nº 383, podemos ver um mapa do reino da Galicia, com as plantas das três fortificações, tendo as duas opostas a San Filipe baluartes que são muito evidentes. Para o forte da Palma devemos dizer que esta fortificação foi totalmente demolida e reconstruída em (1731-1732) por La Ferrière ficando a que vemos hoje em dia. O forte de San Martin nunca sofreu melhorias e o que se vê hoje é o resto de uma escarpa de um baluarte que teve no passado. Vemos o traçado em 1690 de San Filipe.

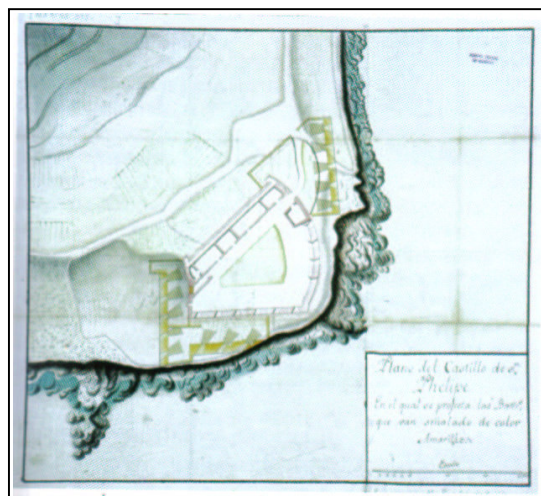


Fig. 223 .Planta de San Filipe em 1726. Ibidem, pág.27.

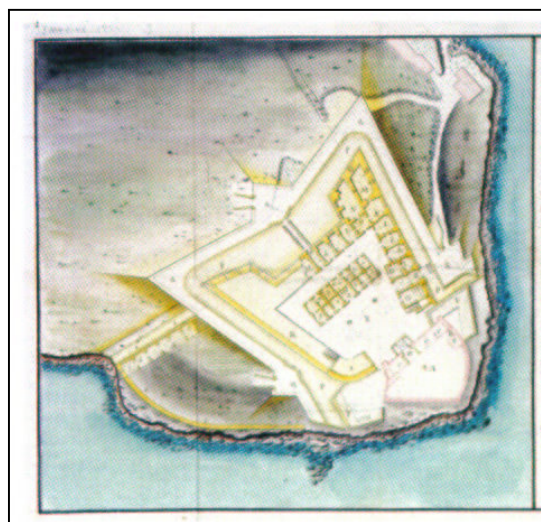


Fig. 224. Planta de San Filipe em 1731. Ibidem, pág.28.

Capítulo IX : História da Urbanística.

A imagem da Fig. 223 na página nº 384, mostra-nos um dos primeiros desenhos do séc XVIII e podemos ver um desenho mais detalhado do forte e a introdução de 3 baterias, uma a nascente, outra sul e outra a poente. Distinguimos no desenho a instalação dos canhões. Na Fig. 224 na página nº 384, podemos ver o desenho de Juan de La Férrière de 1731 e que consiste já no projecto de instalação da obra corna e do revelim assim como a introdução de uma caponiére ²³² no lado poente. Neste desenho podemos também ver a sugestão do traçado de dois baluartes na parte junto ao rio.

Este projecto está já numa outra ordem de fortificação que se chama de bateria colateral, pela instalação de outras baterias do mesmo tipo ao longo da costa constituindo-se assim num sistema defensivo complexo. É acrescentada uma caponiére a poente lembrando os desenhos de Prosperi, Fig. 225 (abaixo), com as plataformas em cotas diferentes permitindo o tiro directo aos navios e podendo também serem rodados.

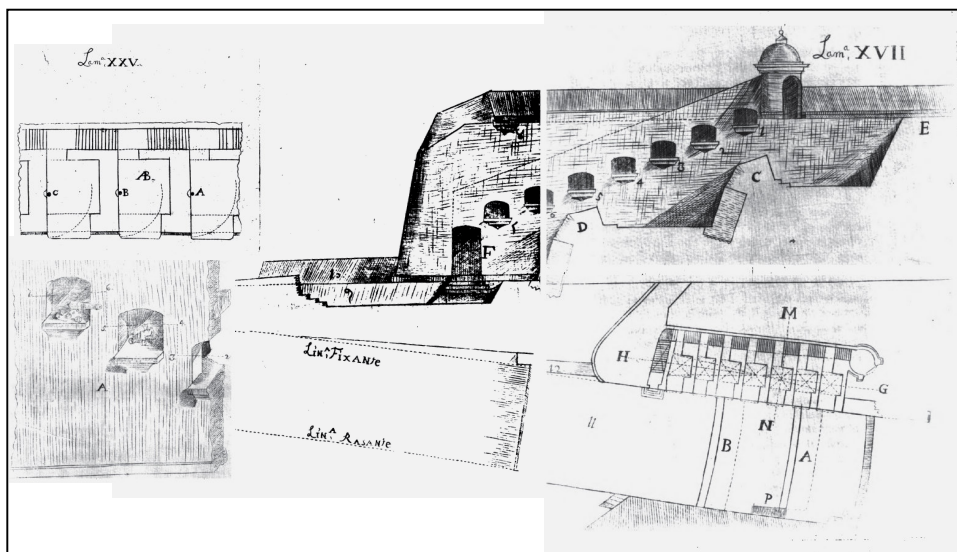


Fig. 225. Traçado de caponières por Prosperi. Prosperi, Felix. *La Gran Defensa*. Joseph Bernardo de Hogal, Mexico, 1744, Laminas XXV e XVII.

²³² Caponera, Cabeça ou Cabeceira. Casamata defensiva de primeira linha, para protecção ao fogo directo.

Pensamos portanto que é o facto de se ter tomado a decisão de instalação deste tipo de obra, as caponières, que marca o carácter definitivo do limite da fortaleza e a transição para o Séc.XVIII. Entendemos assim que as adições ao farol primitivo e depois forte, vieram paulatinamente a dar corpo a San Filipe. Este tipos de obras é identificável de forma imediata na planta de San Filipe de 1737 que podemos ver a seguir.

Podemos agora ver na Fig. 226 na página nº 387, o projecto de Juan de Vergel de 1737. Aqui são instaladas as baterias no contacto da fortificação com o rio e instalada a segunda caponière do lado nascente, com fosso, banquetta, ponte, e porta de armas. A poente podemos ver a instalação dos espaldões para protecção de tiro de enfilamento. A Sudoeste é instalada uma nave para apoio às espaldeirões das baterias. A envergadura da fortaleza fica decidida em 230 x180 metros até aos dias de hoje. O limite de costa a nascente é corrigido para se instalar mais canhões. Mais tarde haverá adições.

Tratam as figuras seguintes da Análise Morfológica e a descrição dos diversas temas está escrita ao lado dos diagramas. Ver a Fig. 227 na página nº 388 que trata da Análise Morfológica. Localização/Implantação, Estrutura, Luz Natural e Massa.Diagramas pelo autor. A Fig. 228 na página nº 389, que trata da Análise Morfológica. Circulação e Uso, Unidade para o todo, Repetitivo para o Único e Geometria .Diagramas pelo autor. Por fim ver a Fig. 229 na página nº 390 que trata da Análise Morfológica. Simetria e Balanço, Aditivo e Subtrativo, Hierarquia, Plano para a Secção.Diagramas pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.



Fig. 226. San Felipe 1737. Prieto, Juan Antonio. *Guía del Castillo de San Felipe*. Central Librería, Ferrol, 2003, pág.31.

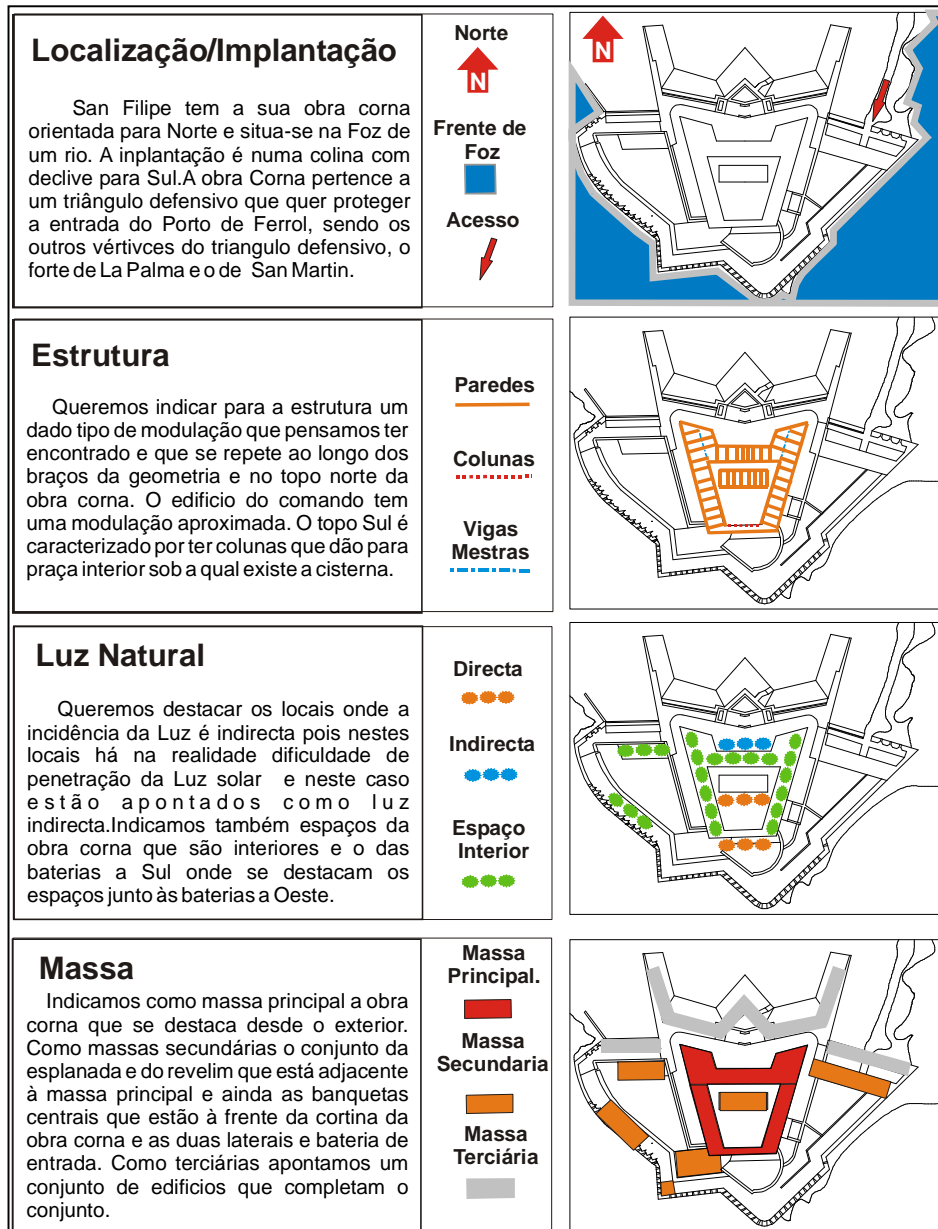


Fig. 227. Análise Morfológica. Localização/Implantação, Estrutura, Luz Natural e Massa. Diagramas pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

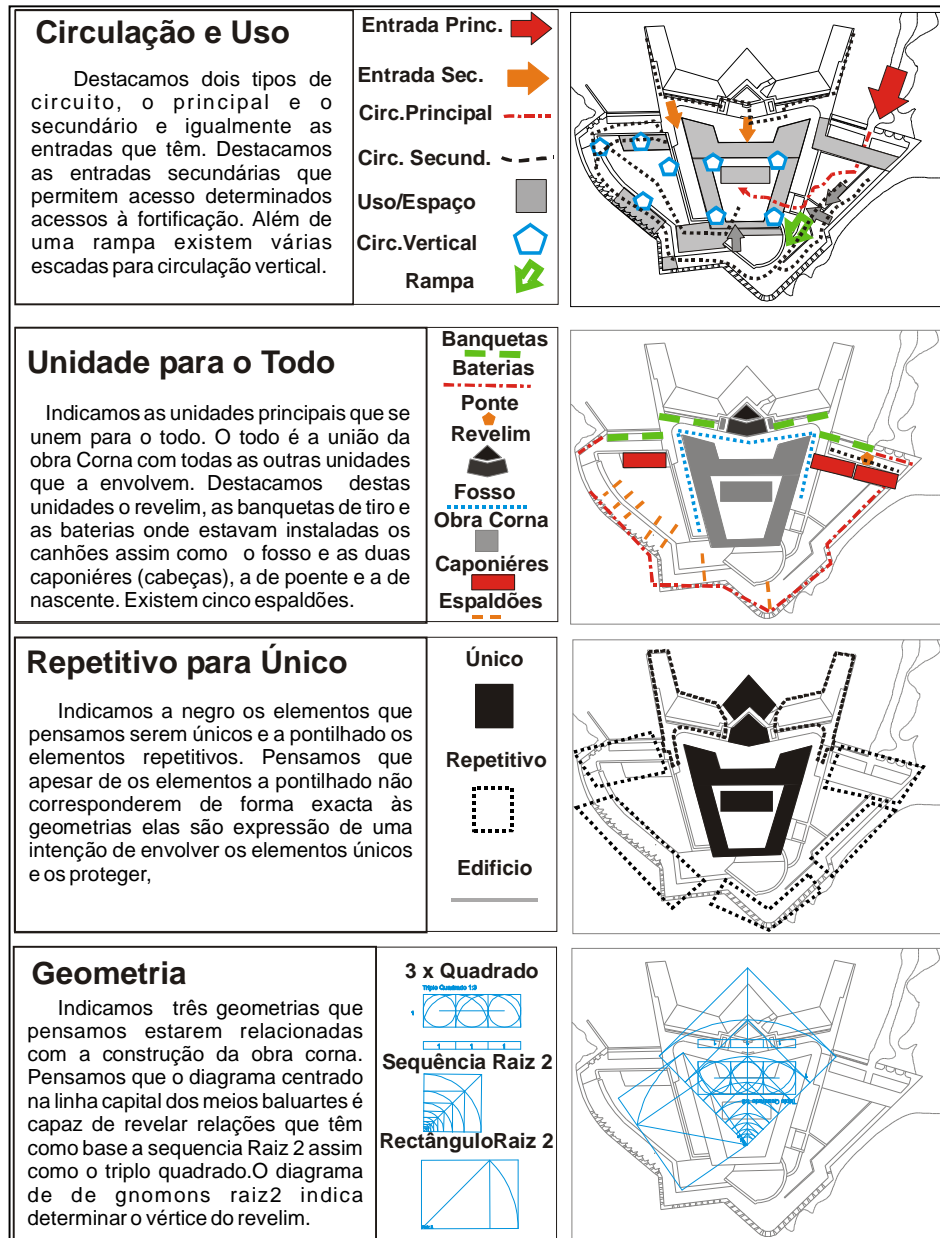


Fig. 228. Análise Morfológica. Circulação e Uso, Unidade para o todo, Repetitivo para o Único e Geometria .Diagramas pelo autor.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

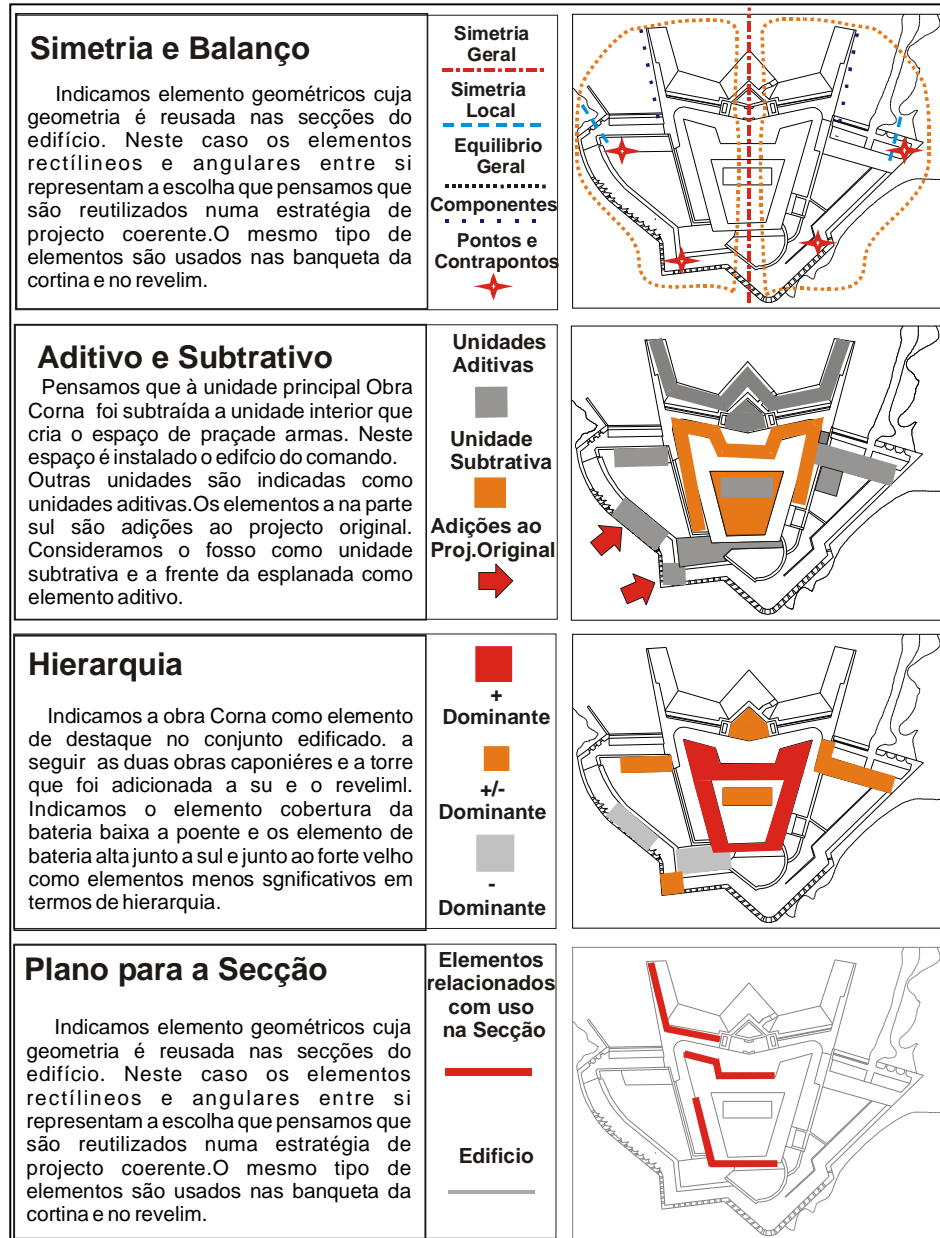


Fig. 229. Análise Morfológica. Simetria e Balanço, Aditivo e Subtrativo, Hierarquia, Plano para a Secção. Diagramas pelo autor.

Capítulo IX : História da Urbanística.

As figuras seguintes, da Fig. 230 na página nº 392 à Fig. 237 na página nº 399, dizem respeito à visita ao local que realizámos em Outubro de 2011 em Ferrol. Um diagrama do canto superior direito indica com setas, onde o conjunto de imagens foi registado. Na altura não nos foi possível andar no piso superior da obra corna porque as escadarias estavam encerradas por motivo das obras de requalificação em curso que transformavam a fortaleza em unidade de hotelaria, e por isso fizemos recurso de imagens de obras sobre a fortaleza e das que conseguimos obter.

San Filipe de Ferrol foi sujeita a vários ataques sempre protegendo a ria de Ferrol dentro das suas funções de fortaleza, que se estendem desde a sua origem até à actualidade. Na verdade esta fortaleza além de unidade militar também foi prisão sendo o seu uso presidiário de destaque durante a primeira metade do Séc. XX. O futuro natural de San Filipe, hoje em dia e pelos padrões mais comuns da reabilitação do património, é tornar-se uma atracção turística e unidade hoteleira. Assim são vários os seus usos ao longo do tempo, desde unidade militar, unidade presidiária e a unidade hoteleira, procedendo-se sempre a adaptações funcionais.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

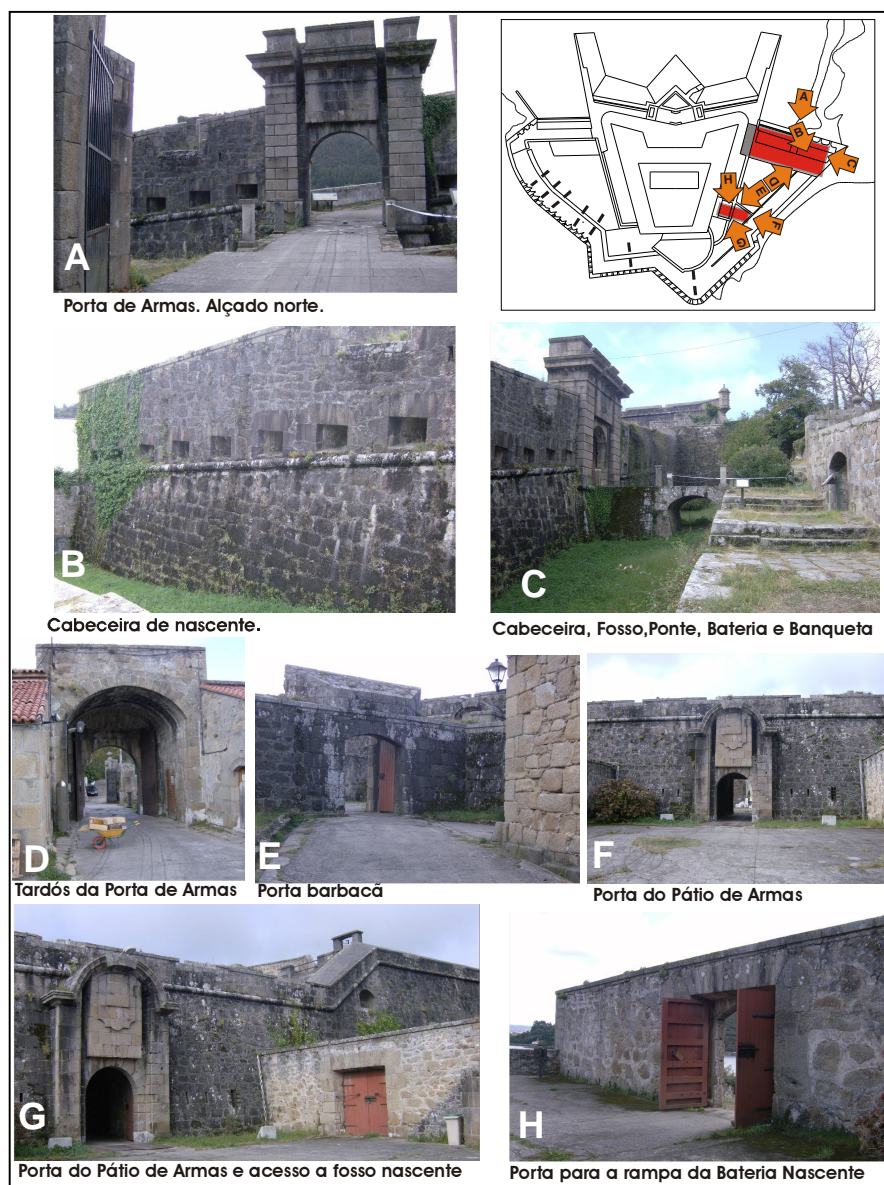


Fig. 230. San Filipe de Ferrol - Sistema de Porta de Armas. Fotografias do autor na visita de Outubro de 2011 a Ferrol.

Capítulo IX : História da Urbanística.

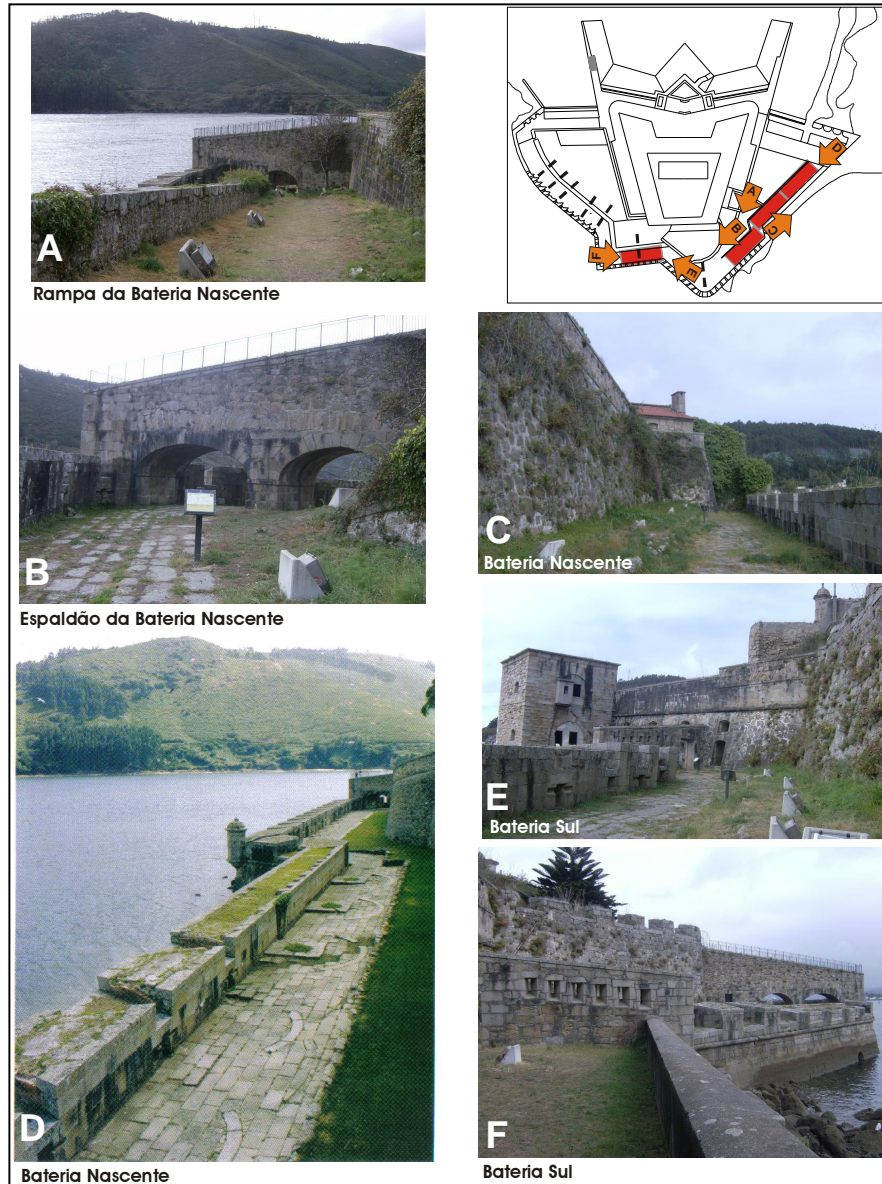


Fig. 231. San Filipe de Ferrol -Bateria Baixa a Sul. Ibidem com excepção da imagem em D cuja fonte é: Prieto, Juan António. *Guia del Castillo de San Felipe*. Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.42.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

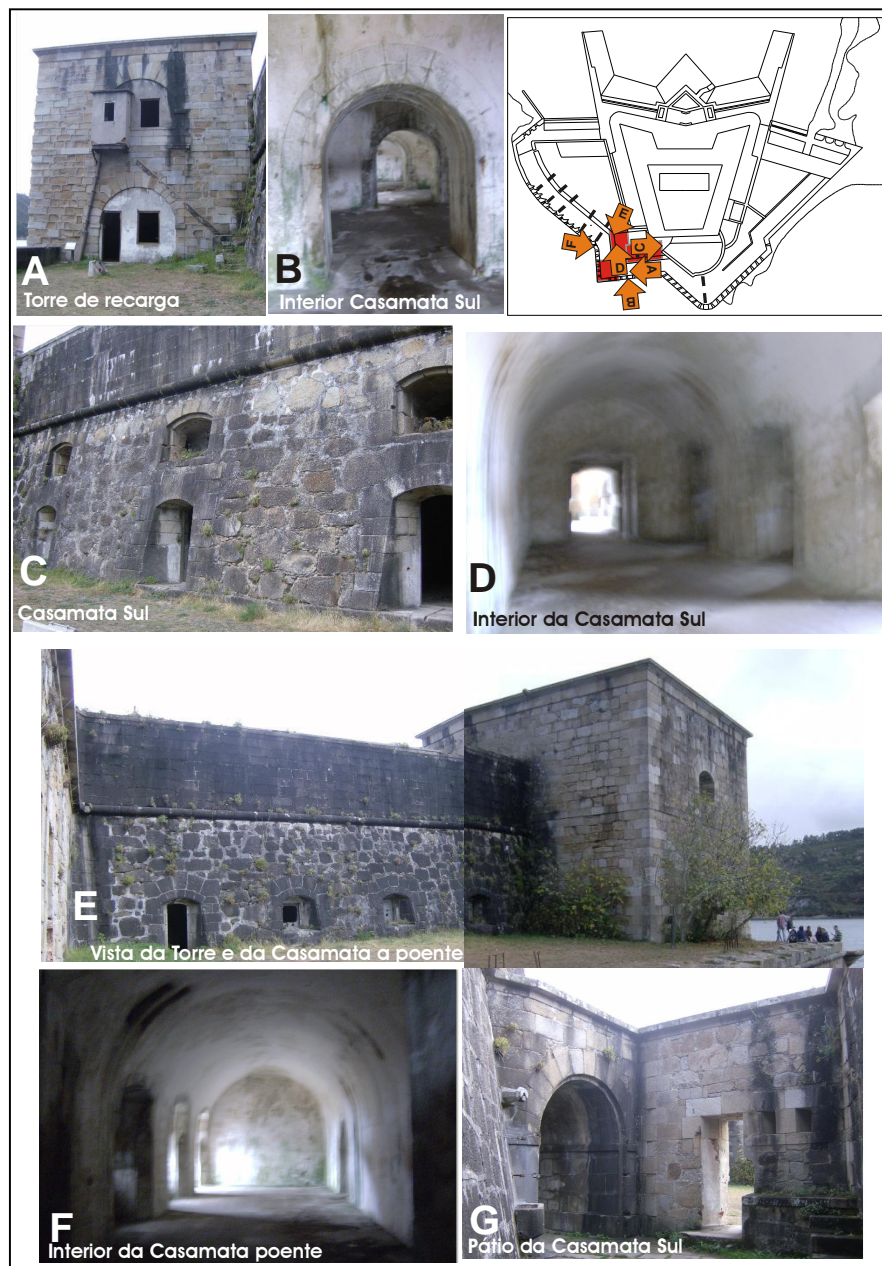


Fig. 232. San Filipe de Ferrol - Bateria Baixa a Poente. Fotografias do autor na visita de Outubro de 2011 a Ferrol.

Capítulo IX : História da Urbanística.

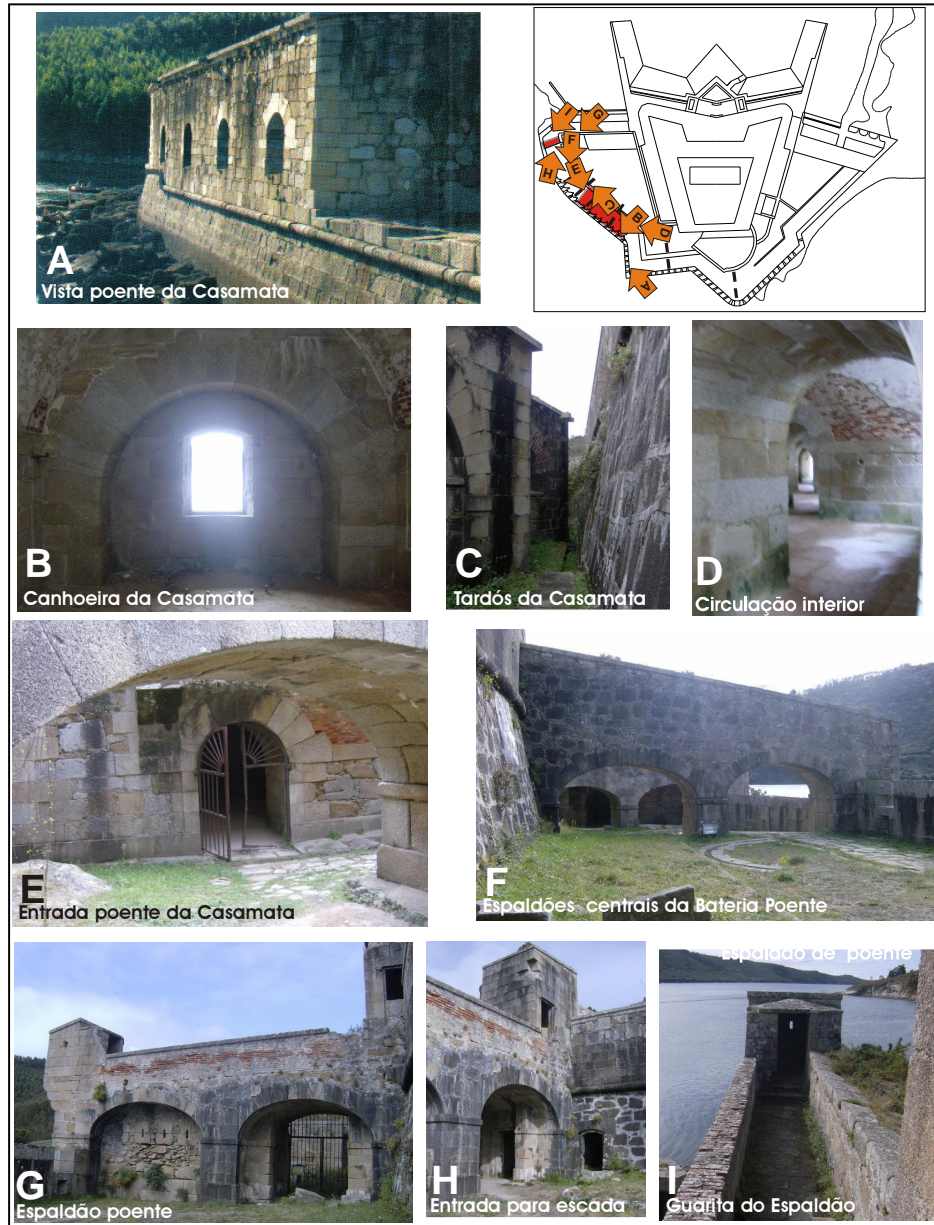


Fig. 233. San Filipe de Ferrol - Bateria Séc. XIX a Poente. Ibidem com excepção da imagem em A cuja fonte é: Prieto, Juan António. *Guia del Castillo de San Felipe*. Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.42.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

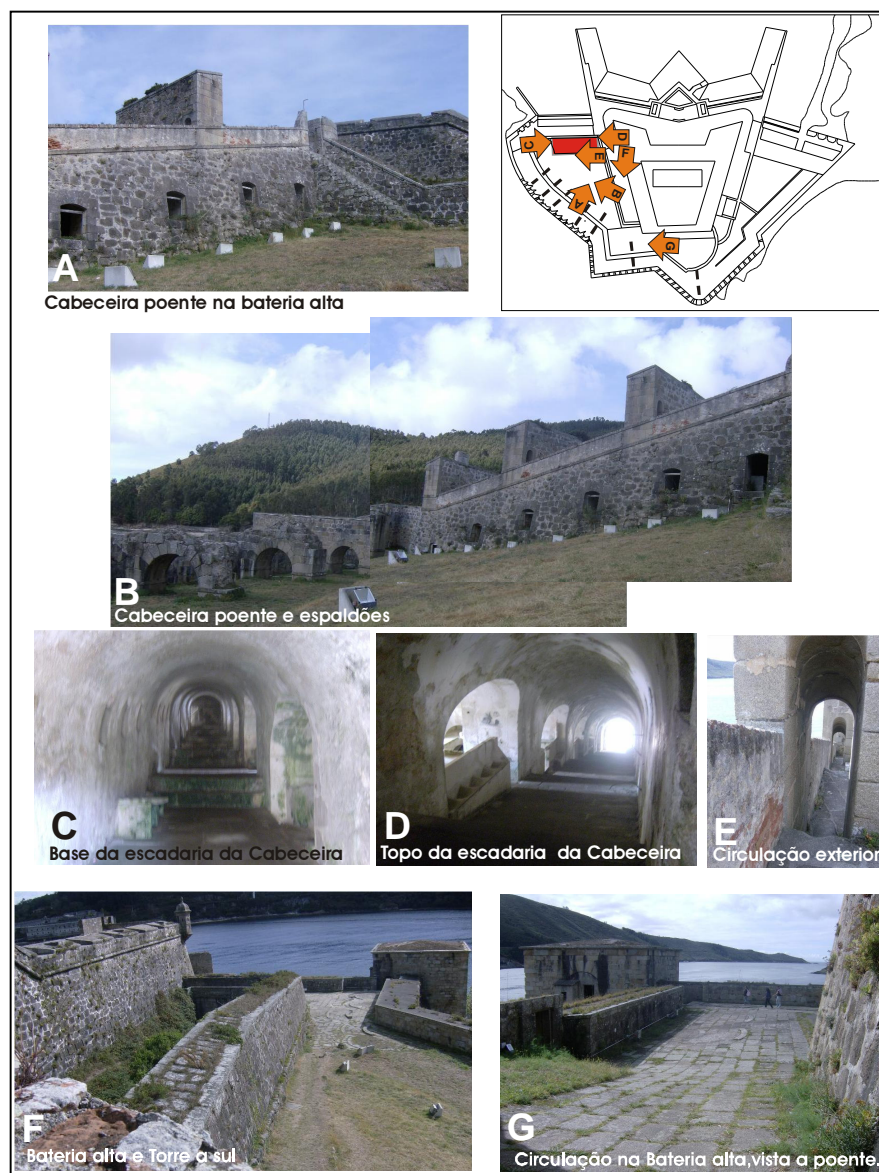


Fig. 234. San Filipe de Ferrol - Bateria Alta. Fotografias do autor na visita de Outubro de 2011 a Ferrol.

Capítulo IX : História da Urbanística.

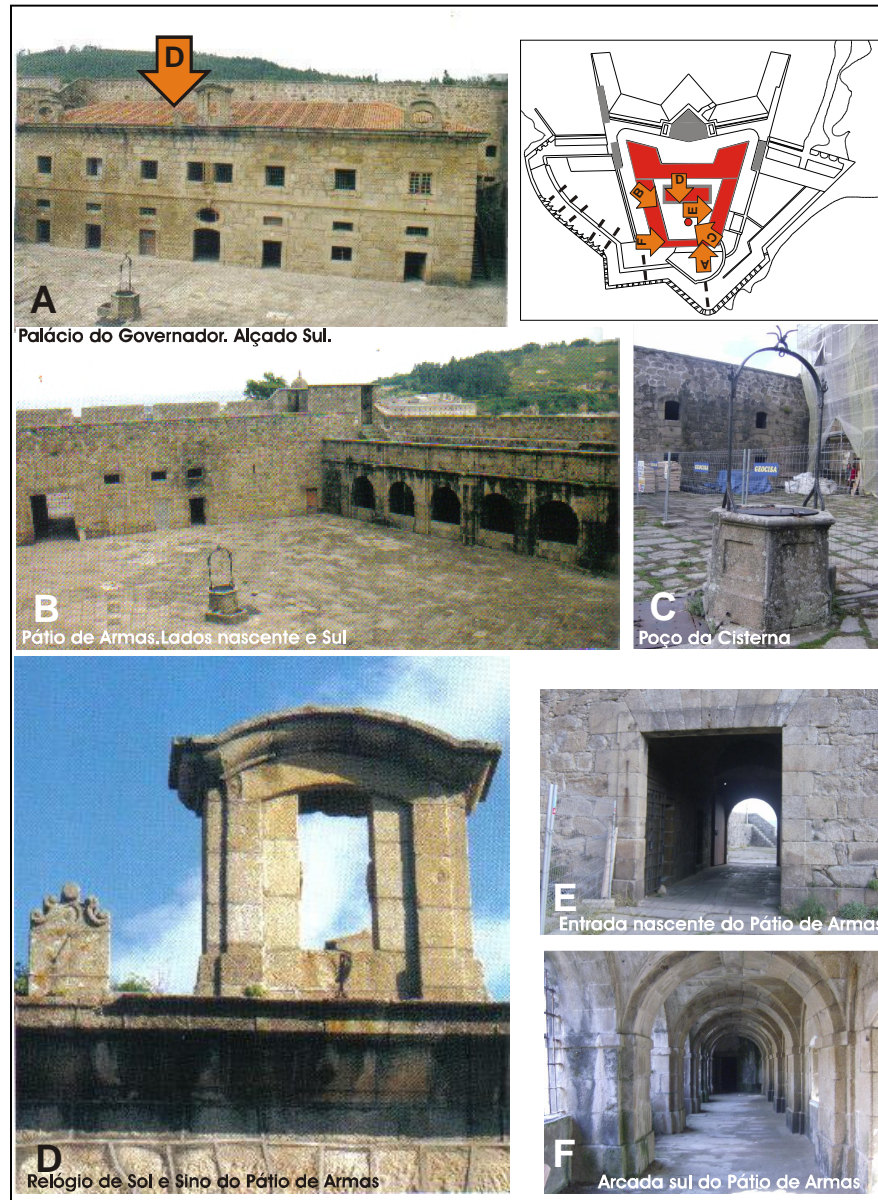


Fig. 235. San Filipe de Ferrol - Pátio de Armas. Ibidem com excepção das imagens em A, B e D, cuja fonte é: Prieto, Juan António. *Guia del Castillo de San Felipe*. Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.62,60 e 63, respectivas.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

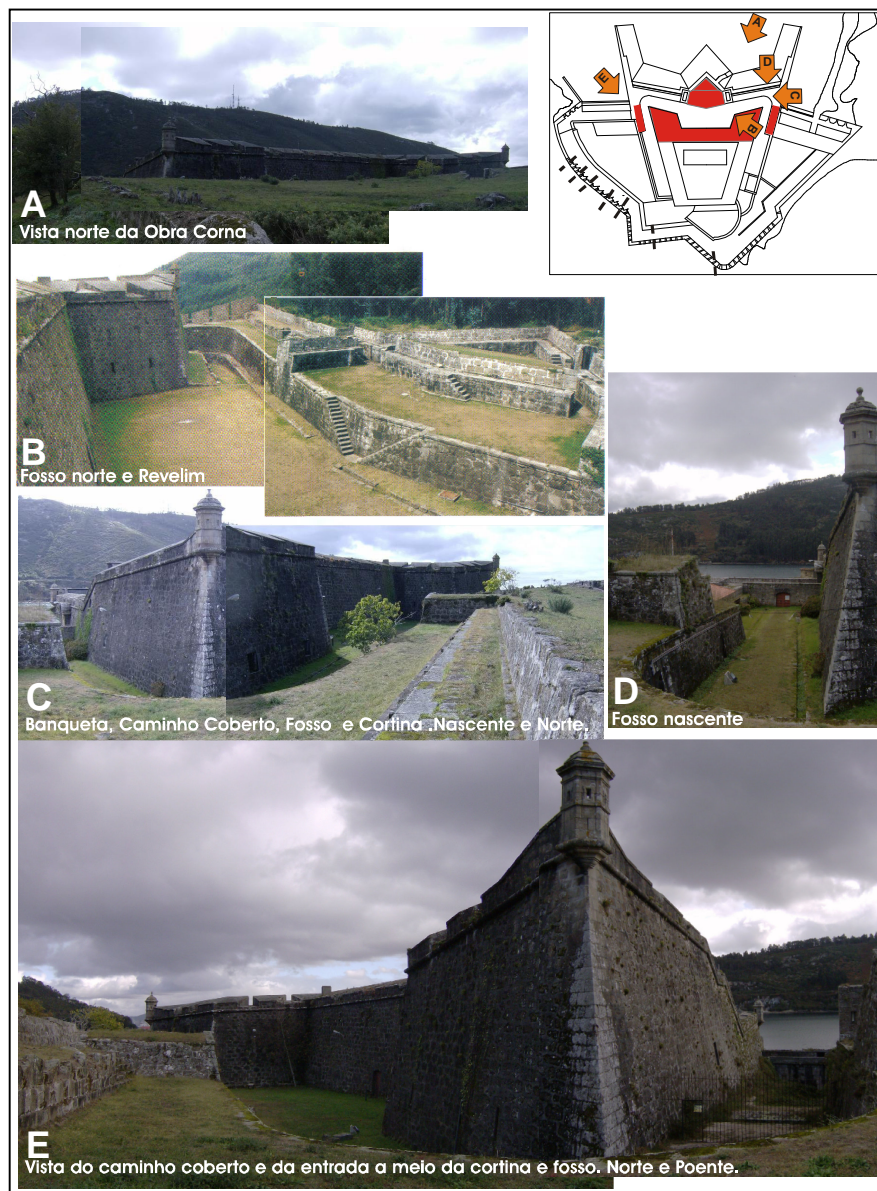


Fig. 236. San Filipe de Ferrol - Obra Cora e Revelim a Norte. Ibidem com excepção da imagem em B , cuja fonte é: Prieto, Juan António.
Guia del Castillo de San Felipe. Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.59.

Capítulo IX : História da Urbanística.

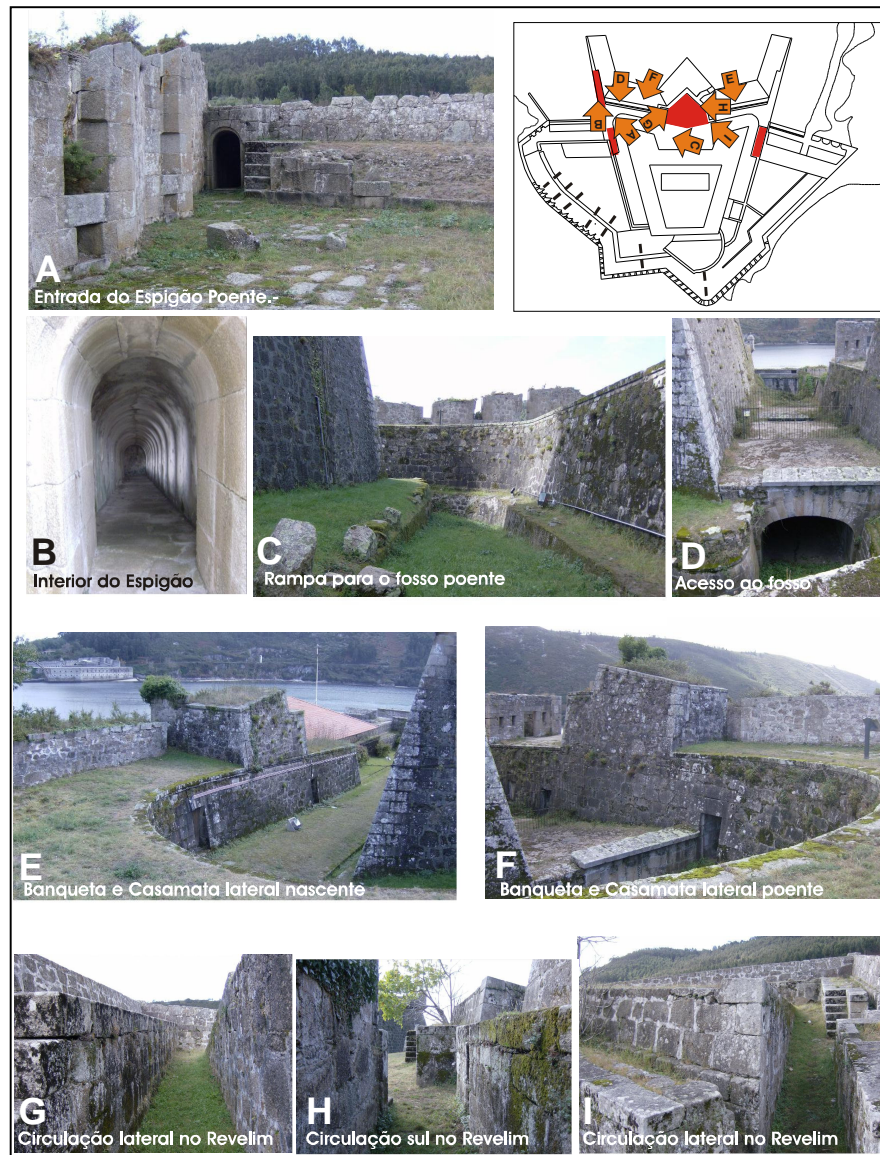


Fig. 237. San Filipe de Ferrol - Fosso e redutos da Obra Corna. Fotografias do autor na visita de Outubro de 2011 a Ferrol.

9.8. Conclusão.

Neste capítulo quisemos fazer uma aproximação às origens da fortificação e à complexidade da fenomenologia que gera e suas consequências. Fizemos por compreender essencialmente as origens dos traçados urbanos do renascimento e do barroco através dos tratados indianos. Foram levantadas algumas questões que Alberti abordou no seu tratado. Em seguida abordámos a proposta de Durer e de Langres, que representam os dois paradigmas em contraste. Por fim visitamos a fortaleza de San Filipe de Ferrol, como exemplo de reunião de toda a problemática relativa a uma fortificação.

Passamos ao capítulo seguinte que tratará de considerações sobre a proposta de uma teoria simbólica para a fortificação.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

10.1. Introdução.

O tema do simbolismo neste nosso estudo prende-se sobretudo com o nosso interesse em entender, onde e como são aplicados os conceitos, de uma forma prática e efectiva à arquitectura e no caso que nos importa ao uso que deste tema a arquitectura militar produz. Recorremos ao trabalho de Charles Wallsschlaeger e Cynthia Busic–Snider sobre princípios e conceitos visuais básicos²³³ como ponto de partida. Neste estudo encontramos um **diagrama** que decidimos explorar nas suas possíveis vertentes que sugerimos, pois acreditamos que os temas e a sua relação são relevantes entre si e para o estudo de uma teoria crítica da arquitectura militar. Assim passamos a referir a forma organizativa deste diagrama e a importância que ele adquire para o nosso estudo.

O diagrama é na verdade a indicação de uma **relação tripartida** entre temas operativos que encerram, para nós, elementos essenciais da concepção em arquitectura e que pode ser explicada do seguinte modo tendo em conta as teorias de Charles Morris quanto à semiótica²³⁴. O estudo de Morris incide na relação tripartida **Objecto, Interpretante e Signo-Veículo**²³⁵. Inferimos que o que se deseja é que ao perceber o conjunto interpretativo, que o objecto pode encerrar em si, seja possível compreender as partes em trabalho, pois esse conjunto apenas existe como adição de várias escolhas que o projectista concretiza na concepção do seu objecto através de uma sintaxe e linguagem do tipo em que consiste o projecto de arquitectura,.

²³³ Wallsschlaeger, Charles e Busic Snyder, Cynthia. *Basic Visual Concepts and Principles*. McGrawHill, Boston, 1992, pág.384.

²³⁴ Morris, Charles. *Foundations of the Theory of Signs*. University of Chicago, Chicago, 1938.

²³⁵ Entendemos o conceito de Signo como um símbolo ou elemento composicional que representa pensamentos, objectos ou acontecimentos.

Nesta citação podemos perceber o que os autores que se basearam em Morris indicam:

“As Artes Visuais e várias áreas do design têm uma sintaxe visual e linguagem que são usadas para designar “coisas” e suas abstrações. A incorporação de estudos semióticos fornece a base para compreender as formas da comunicação humana e as suas interrelações reflectidas nos signos usados para comunicar.

Segundo Morris, a teoria semiótica não está preocupada apenas com o estudo de um tipo particular de objecto, mas com objectos comuns enquanto participantes de semiose – isto é, o processo no qual algo coisa funciona como um signo. Há três áreas: veículo signo, cujo qual actua como signo, designatum, cujo qual um signo se refere; e o interpretante, o efeito de um²³⁶ (tradução do autor)

Nesta citação que indica a importância da semiótica da linguagem nas artes visuais, é claramente referido que há uma linguagem e sintaxe que incorpora as “coisas” que são eleitas para que o objecto contenha a expressão necessária ao objectivo de projecto. Assim é referido que há um signo veículo que actua como signo (pensamos que neste caso é o conjunto de ideias que servem como aproximações ao que se deseja representar), um designado que remete para o signo (neste caso pensamos que aqui têm lugar os canones geométricos que possam servir os propósitos de projecto) e por último um interpretante que mais não é o efeito do intérprete (neste caso o próprio arquitecto que depois de escolher em definitivo os atributos e outros objectos que se lhe oferecem realiza ou concretiza um arranjo, um jogo para os fins de projecto). Consistem estas considerações numa teoria que propõe um processo em que se concretiza o processo criativo nas artes visuais.

Estes autores aprofundam ainda mais este processo da criação em projecto:

²³⁶ Wallsschlaeger, Charles e Basic Snyder, Cynthia. *Basic Visual Concepts and Principles*, McGrawHill, Boston, 1992, pág.384.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

“A contribuição de Charles Morris para uma teoria estrutura teórica de sinais descritivos e o seu vocabulário definidor podem ajudar no estudo e análise da natureza dos signos e do seu significado. O modelo triádico (ver Fig. 238 da pág.409) pode ser utilizado para quebrar o processo do signo em três categorias básicas: sintáctica – os signos e as suas relações formais com outros signos; semântica – os signos e as suas relações com os objectos que eles representam; pragmática – os signos e as suas relações com o interpretante.” ²³⁷
(tradução do autor)

Esta citação refere que a contribuição de Morris respeita a uma estrutura teórica de signos descritivos e à definição de um vocabulário que nos pode sustentar quando analisamos a estrutura dos signos e o seu significado aplicados às artes visuais. Assim propõe uma **estrutura triádica** para desmontar o processo dos signos e esta é composta por um **eixo sintáctico** que envolve os signos e as suas relações formais (neste caso propomos que é aqui se situa a escolha de canones da arquitectura e suas relações com os objectos formais que ajudam e completam a arquitectura a adquirir forma, como sejam os elementos estruturais de uma arquitectura). Um **eixo semântico** composto por signos e outras relações aos objectos que os representam e neste caso pensamos que aqui podem ter lugar as escolhas que são feitas pelo projectista como atributos que ofereçam um ajuda à facilidade de comunicação e interpretação do objecto quanto às relações que se desejam obter para o objectivo da representação do mesmo, como sejam o uso de determinados materiais e cores na arquitectura. Por fim um **eixo pragmático** que é composto de signos e suas relações com o interpretante quanto a este eixo pensamos que aqui podem ter lugar todas aquelas relações entre signos que não podem deixar de ter uma componente prática ou de relacionamento com a realidade que são essenciais e determinantes para a realidade concreta do objecto e a sua natureza intrínseca, como seja a organização funcional de uma arquitectura quanto às necessidades de determinados espaços e áreas no que consiste o chamado programa de funções para que o objecto de arquitectura é projectado. As sugestões para as finalidades destes eixos não são fixas para as artes visuais, quanto a

²³⁷ Ibidem, pág.384.

nós e podem ser adaptados para outros critérios, todavia o que queremos realçar é a importância da flexibilidade e adaptabilidade para as opções de projecto.

Os autores encerram esta secção do seu estudo que se refere à comunicação humana, mensagens e códigos pelo uso e uma **teoria semiótica** na realização de sinais visuais:

*“ Uma compreensão dos processos de comunicação, códigos e semiótica, e da percepção e princípios organizativos visuais permite um grande domínio sobre a linguagem visual. A seu tempo, mais legível, uma comunicação visual proposicional pelos artistas, arquitectos e projectistas pode resultar dos processos e teorias.”²³⁸ (ver Fig. 238 da pág.409).
(tradução do autor)*

O que na verdade nos podem dizer é que o entendimento dos processos de comunicação, códigos e da semiótica, assim como dos processos de percepção e princípios visuais organizativos reforçam os processos envolvidos na representação do objecto. Desta forma desejamos afirmar que este procedimento teórico também tem lugar na arquitectura militar e que a partir de agora nos dedicaremos à exploração deste **tipo triádico de análise** que nos foi proposto por estes autores.

Assim a interpretação que fazemos de todos estes conceitos referidos sugere-nos que podemos propor um primeiro quadro em que a fortificação pode ser também entendida nos três eixos da seguinte maneira:

Um **eixo sintáctico** em que se destacam os elementos estruturais como sejam os que se prendem com os aspectos que têm a haver com a construção propriamente dita das fortificações, ou seja a construção das cortinas ou muralhas propriamente ditas e onde devem ser incluídos elementos como pilares, vigas e panos de alvenaria. Pensamos que podemos incluir outro tipo de elementos como sistemas elementos de circulação vertical, ou sistemas hidráulicos de distribuição de água, materiais propriamente ditos e revestimentos que são habitualmente utilizados. Podemos destacar os elementos de alvenaria ou ainda o uso de terra como seus constituintes. Desta forma este eixo sintáctico

²³⁸ Ibidem, pág.384.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

está unido à estrutura do edificado propriamente dita e à sua materialidade. Existem portanto aqui todas aquelas considerações que têm a haver com as regras de edificação propriamente dita e sem as quais os edifícios não podem existir, isto é, o modo operativo e prático como o edificado é instalado no terreno e onde podem ser considerandos importantes todos aqueles que dizem respeito à orientação solar, topografia e tipo de solos ou clima, ou seja são os elementos que materializam fisicamente o edifício.

Um **eixo pragmático** que engloba uma relação que tem a haver com as funcionalidades do edifício, ou seja em última análise, o conjunto de funções que um edifício exige para poder ser um objecto para uma dada finalidade prática. Pensamos em particular naquelas funções que também constituem uma tripartição em si entre funcionalidades privadas, públicas e de serviços. Pensamos que devemos salientar que estas têm lugar na fortificação, sejam na eleição de todos aqueles lugares necessários à defesa e ao ataque das fortificações. Queremos salientar que existe uma instalação privilegiada dos baluartes nas praças e que têm a haver com o terreno e mesmo na colocação das chamadas obras exteriores, que podemos considerar a instalação e que podemos considerar este tipo de estrutura para uso privado dos exércitos. Podemos considerar que uma praça de armas pode ter um papel público, ou mesmo que a disposição de variados edifícios nos interior do recinto tenham localizações determinadas para uso público e outras para uso privado. Podemos prever e/ou determinar quais são todos aqueles serviços necessários ao funcionamento da praça forte. Pensamos portanto que a fortificação consiste em todas estas funcionalidades que lhe oferecem o carácter e a funcionalidade e que se prendem com a função da praça forte. Finalmente queremos referir um tipo de funcionalidade que se prende com o aspecto simbólico da fortificação e que pensamos que tem um lugar destacado neste eixo e que se prende com todas as considerações que são escolhidas pelo projectista em ordem a manter o significado do edifício, dentro de uma classe ou tipo de construção. Podemos incluir neste conceito a eleição de um dado tipo de geometria ou mesmo de conceito filosófico que queremos imprimir à arquitectura, neste caso uma arquitectónica militar.

Por fim queremos destacar o **eixo semântico**, o que pensamos que para o acto criativo é de facto o que tem maior importância e a partir do qual nasce o próprio acto projectivo, mesmo que tenha o trabalho mais complicado de na tripartição criativa de tese, antítese e síntese, é o que consegue dar o primeiro passo num corpo, ainda que abstracto, que leva a um grau perceptivo que permite o acto conceptual. Podemos portanto por aqui encontrar também os elementos simbólicos mais aptos a oferecer uma matéria que consubstancie o acto de arquitectura, ou seja através das classes da analogia, como as que são referidas por Kant, na sua *Crítica da Razão Pura*²³⁹, e que são as que se prendem com os elementos permanentes, os elementos de causa e efeito, e ou elementos de sucessão.

Podemos em verdade pensarmos em **elementos permanentes** todos aqueles elementos geométricos que servem essencialmente ao acto projectivo, como sejam por exemplo os canones do tipo dos sólidos platónicos, ou modelos de representação divina, como seja a geometria sagrada, sempre que desejem ser materialização formal do modelo exemplar escolhido ou eleito para ser representado, consubstanciando-se assim em verdadeira arquitectura. Pensamos que é aqui que têm lugar a adopção das geometrias que têm a haver a eleição de dados tipos de canones como seja determinadas proporções aritméticas, geométricas ou harmónicas, ou figuras geométricas do tipo dos rectângulos, raiz de 2, 3, 4 e 5, ou ainda rectângulo de ouro, e outras configurações.

Podemos ver também nestes **elementos de causa e efeito** que são usados para imprimir analogias que transportem consigo e possam fazer viajar ideias que consubstanciem uma narrativa visual em que pode ser formalizada a arquitectura, e neste caso pensamos nos nomes de determinadas configurações das obras exteriores da fortificação como sejam a obra corna, a cauda de andorinha, o hornaveque, ou obra coroadada. Este tipo de obras que surge por necessidade também é inspirada pelas analogias que trazem da natureza. Podemos aqui incluir aqui todos aqueles elementos que

²³⁹ Kant, Immanuel. *Crítica da Razão Pura*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997, pág.212.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

bebem da natureza, ou sejam que são retirados de analogia com o relevo natural terrestre, ou seja, o uso da escharpa que é usado nas cortinas, fossos que não são mais do que rios de pequena dimensão, ou ainda o uso da esplanada, ou glacis que não é mais do que uma zona deserta, onde estão ausentes quaisquer elementos no solo para permitir uma visão adequada. Não queremos deixar de apontar o uso do revelim, ou lunetas que mais não são do que pequenas colinas ou montes que podem ser rapidamente transformados em ilhas.

Por fim queremos referir os temas de maior importância na fortificação e que são o do labirinto, da mandala, da cidade ideal e do axis mundi e pensamos que nestes temas têm lugar os **elementos de sucessão** que completam este princípio de analogia. Pensamos que os labirintos são de facto elementos de sucessão de variados elementos de natureza fractal por possuírem e serem sempre uma sucessão de objectos com uma geometria comum, assim como o é a mandala, que é uma sucessão de elementos em círculo e quadrados e que no caso específico que estudamos, possui uma simetria axial da maior relevância, onde são instaladas diversas geometrias com outros tipos de canônes. Por fim desejamos referir o conceito de cidade ideal, o áxis mundi que realiza a aproximação cósmica do homem ao seu criador, ou seja a consubstanciação da ordem divina, perfeita e ordenada na Terra, a heterotopia, ou seja o desejo de trazer a utopia materializada na realidade onde tem lugar. Não podemos afastar destes conceitos e símbolos a serpente Ouroboros, o mito do eterno retorno. Todos estes símbolos oferecem significado para a Fortificação.

As figuras seguintes tentam resumir em diagramas todos estes conceitos. A Fig. 238 na página nº 409, refere-se ao diagrama fundador em que nos baseámos e no qual introduzimos conceitos novos em que se baseiam numa concepção triádica. A Fig. 239 na página nº 411, onde nos inspirámos nos Upanishades refere-se ao acto criativo e, nomeadamente através dos aspectos perceptivos da génese e concepção que se tornam numa linguagem específica pelo projectista. A Fig. 240 na página nº 413 e a Fig. 241 na página nº 415, referem-se às possibilidades de concepção dos objectos da fortificação e referem-se ao Estilo e Linguagem da Fortificação.

Queremos destacar o pares **Percepto - Evocação. Afecto – Revogação e Conceito - Provocação**, como pertencendo a uma sequência de abordagem ao tema da fortificação quanto a nós, a partir de um plano de imanência, onde existe primeiro uma aproximação por nós do tema da fortificação, percepcionando-o e no qual estão disponíveis todas as formas da fortificação. Pensamos que a partir deste, a nossa escolha é feita a partir de uma amizade pessoal à fortificação, revogando uma dada forma e elegendo-a. Por fim a proposta que elaboramos nasce de um determinado novo conceito que somos capazes de gerar constituindo-se assim numa provocação por propôr uma nova vertente até então inexistente e criando um novo símbolo representante de uma nova concepção para a fortificação.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

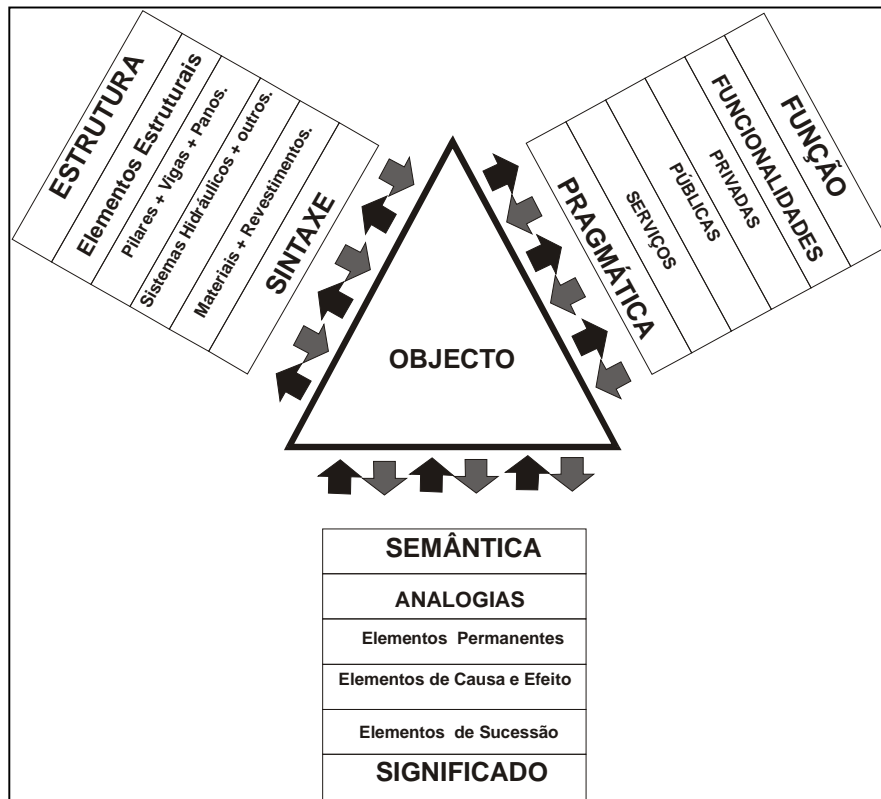


Fig. 238. Concepção, Gênese e Linguagem - Da Concepção Triádica. Diagrama realizado pelo autor.

Queremos com este diagrama da Fig. 238 (acima), apresentar a nossa variante ao diagrama apresentado pelos autores de Charles Wallsschlaeger e Cynthia Busic -Snyder²⁴⁰.

As setas indicam relações que se intersectam no objecto. A designação original que se enquadra para o vector Pragmática é a Função, e incluímos neste as funcionalidades privadas, públicas e de serviços, como parte integrante para o tema da Fortificação. A designação original que se enquadra para o vector Sintaxe é a Estrutura e neste incluímos elementos estruturais como sejam o uso de vigas, pilares, e todo o tipo de panos, e outros sistemas e materiais e revestimentos que sejam necessários para a tectónica da Fortificação. A designação original que se enquadra para o vector Semântica

²⁴⁰ Wallsschlaeger, Charles e Busic Snyder, Cynthia. *Basic Visual Concepts and Principles*, McGrawHill, Boston, 1992, pág.384.

é o Significado e aqui incluímos as Analogias e as classes kantianas que possuem de Elementos permanentes, Elementos de Causa e Efeitos e Elementos de Sucessão. Pensamos que este conjunto de vectores são na verdade eixos de concepção, génese e de linguagem do objecto arquitectónico e que é a associação dos seus esforços que se oferece coerência e sentido assim como expressão.

Queremos agora refazer o diagrama inspirados nos Upanishades, e usando a seguinte citação:

“«Sabe que quando os olhos miram o espaço, é o Espírito do homem quem vê: os olhos são apenas os órgãos da vista . Quando alguém diz: “Sinto um perfume.” , é o Espírito quem sente; ele utiliza o órgão do olfacto. Quando alguém diz: “Estou a falar.”, É o Espírito quem fala: a voz é o órgão da fala. Quando alguém diz : “Eu ouço.”, é o Espírito quem ouve: o ouvido é o órgão da audição. E quando alguém diz : “Eu penso.”, é o Espírito quem pensa: a mente é o órgão do pensamento. É graças à luz do Espírito que a mente humana pode ver, e pode sentir, e gozar este mundo.

Todos os deuses do céu de Brahman adoram em contemplação o Espírito Supremo e Infinito. Por isso gozam todo o júbilo, e todos os mundos, e todos os desejos. E todo aquele que na Terra, encontra e conhece o Atman, o seu próprio EU, esse goza todos os santos desejos, e todos os mundos, e todo o júbilo.»

Assim falou Prajapati. Assim, na verdade, falou Prajapati. 8.7.12 (Prajapati , o Senhor da Criação.).²⁴¹

Queremos portanto indicar a condição de possibilidade de uma fenomenologia que nos liberte para a concepção da arquitectura e assim estabelecemos novas relações no diagrama que vemos agora na Fig. 239 na página nº 411. Neste diagrama estamos na posição de Atman, Aquele que é o Criador, e ao nomearmos a Ideia, ao atribuir o seu NOME, as relações fluem pelo centro e pelos outros lados, gerando novas ideias e objectos e suas categorias consoante as escolhas que produzimos, sujeitas ao nosso desejo e às nossas acções pois desejamos o que vemos e queremos o que escolhemos. Servem estas

²⁴¹ *Upanishades (Os).* Editora Europa América, Lisboa, 1987, pág. 96. Capítulo «Chandogya» sobre a Origem dos Mundos

Capítulo X : Teoria Simbólica.

como eleições na concepção, pensamos que é evidente que existe uma ontologia que as condicionará sempre, mas também servem estas para que sejam ultrapassadas com as nossas soluções.

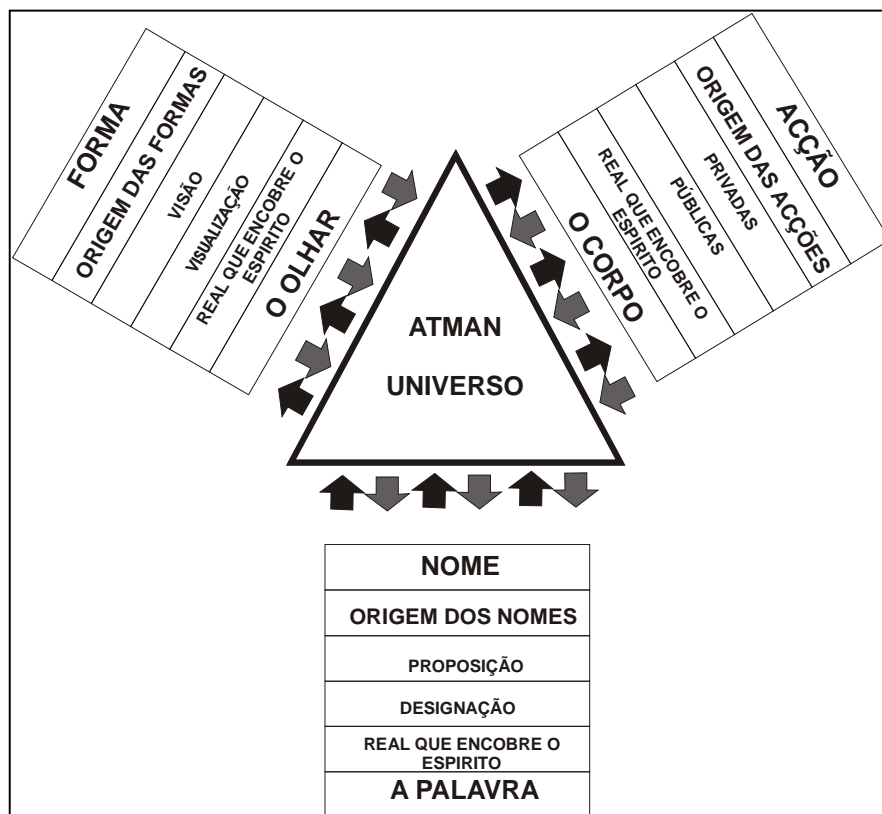


Fig. 239. Concepção, Gênese e Linguagem – Dos Upanishades. Diagrama concebido pelo autor.

Pensamos que nos efeitos para o Estilo e Linguagem desta análise triádica há características específicas em cada eixo em que a concepção do objecto tem lugar. A Fig. 240 na página nº 413, deseja reunir os elementos activos e persuasivos, se assim quisermos, que a nosso ver, podem contribuir para novas soluções. Assim propomos conjuntos de pares operativos, que estão na génese de uma arquitectura e também por serem uma opção eminentemente individual, com valor inestimável, quanto ao seu estilo.

O par **Percepto - Evocação** encerra no caso da Fortificação uma componente de Investigação sobre o plano imanente²⁴² que diz respeito a toda a ciência, arte e cultura da teoria da Fortificação, não só para os assuntos e temas mais imediatos como sejam os que se relacionam directamente com as funções do edifício, mas também com outros que viajam de concepções filosóficas e da arte da militar e que têm a haver com uma arquitectónica geométrica particular, como seja aquela que se prende com a Geometria Sagrada e a eleição de sistemas de representação de heterotopias particulares, que desejam oferecer um sistema de ordenamento social novo. Para o par **Afecto-Revogação** pensamos que a concepção do edifício tem a haver com uma eleição actualizada e pesquisa de novos sistemas construtivos e novas possibilidades de dispositivos militares. Aqui se inserem todos aqueles sistemas que melhor eficácia oferecem para fortificar. Existe um novo repôr e actualização de sistemas antigos. Quanto ao par **Conceito - Provocação** vemos este como expressão da união e consequência dos outros pares, ou seja como resultado final, sendo esta uma nova espécie de solução para um problema que se põe numa dada contemporaneidade.

²⁴² Deleuze, Gilles. *O que é a Filosofia?*. Editorial Presença, Lisboa 1992, pág. 36.

Capítulo X : Teoria Simbólica.



Fig. 240. Conceção, Génese e Linguagem - Do Estilo e Linguagem. Diagrama concebido pelo autor

Pensamos que uma vez reunidas todas estas questões podemos propor um novo diagrama que se aproxima da problemática da concepção na fortificação que temos vindo a abordar. Pensamos que o surgimento das novas escolas têm sempre a haver com estes pares de génese e concepção que referimos quanto à Fig. 240 (acima) sobre este tema, e que esta oferece confiança enquanto entendimento da complexidade que é a fortificação nas suas diversas vertentes e sendo assim podemos afirmar que todas elas procuraram uma evolução na continuidade através desta concepção triádica da arte de fortificar. Deste modo no nosso diagrama podemos acrescentar que o eixo **Percepto- Evocação** tem a haver coma pesquisa sobre novos sistemas, quer filosóficos, militares, defensivos ou

ofensivos, em ordem a melhorar os sistemas até aí existentes e assim oferecendo novas funcionalidades tanto públicas como privadas e de serviços que renovem a nova forma de fortificar. O eixo **Afecto - Revogação** pensamos que tem a sua expressão através de uma nova tectónica. Queremos destacar a forma de construir Holandesa de fortificar que visava uma construção rápida que satisfazia os objectivos da guerra por contraposição a outras escolas. O eixo **Conceito - Provocação**, neste caso surge como produto final dos eixos anteriores, resulta no objecto inovador que propõe um novo conjunto-dispositivo de guerra que vem assim oferecer necessariamente uma nova imagem da fortificação assim como objecto surpresa perante novos adversários, não deixando de sustentar em si o mesmo tipo de linguagem específica que é requerida pela fortificação de um dado tipo. Pensamos que é possível vislumbramos um devir da fortificação. Vejamos agora a Fig. 241 na página nº 415, em que aliámos os conceitos anteriores à fortificação. Aqui podemos sentir os esforços que os fortificadores realizaram para conseguir as suas novas soluções pois o fluir imaginativo das relações no diagrama permite-nos dizer que este foi um caminho aproximado das suas iniciativas e propostas.

Em seguida somos convidados ao tema do recinto labiríntico.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

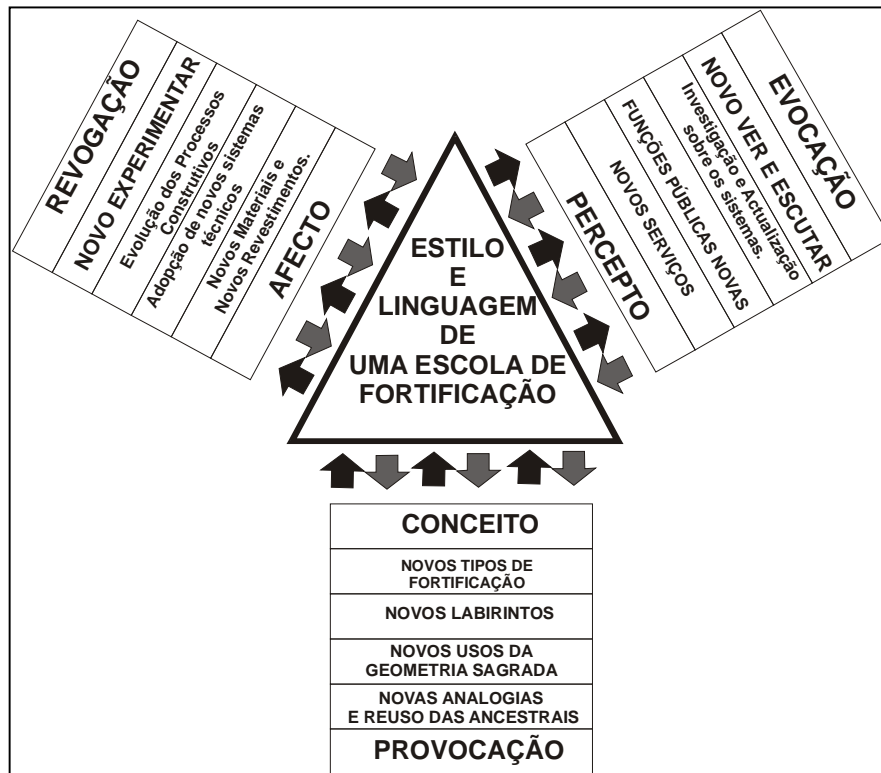


Fig. 241. Concepção, Génese e Linguagem - Das Novas Escolas. Diagrama concebido pelo autor.

10.2. O Convite ao Recinto Labiríntico.

Foi com a inspiração no trabalho de Cristina Grau, “Borges e a Arquitectura”, que encontrámos uma visão fenomenológica da Fortificação uma vez que pensamos que os dispositivos que refere nesta sua obra possuem muito do que verificamos com o nosso estudo, muito em particular destacamos o Labirinto. É assim que na sua obra encontramos os diversos dispositivos labirínticos muito bem descritos e que quisemos usar para exemplificar e comparar com muitos dos diversos casos em estudo.

Para o tema que se nos apresenta muito importante para o nosso estudo da fortificação das continuidades e descontinuidades indicamos no prólogo da sua obra que a referência a um novo procedimento narrativo da obra de Borges e que se apresenta assim:

“Ensayo Borges em Evaristo Carriego un nuevo procedimiento narrativo, siguiendo el sistema de secuencias cinematográficas. Borges espectador interesado en esa nueva forma de narrar que proporciona el cine – de continuidades y discontinuidades – la traslada a la narración literaria.”²⁴³

Esta citação ajuda-nos desde logo a entender que Borges faz um deslocamento, podemos dizer uma analogía, com o cinema transportando as continuidades e descontinuidades que encontra no cinema para o caso da sua obra literária, usando portanto os dispositivos que são promotores da cinestesia e também da sinestesia. No mesmo parágrafo podemos encontrar:

“Esta nueva forma narrativa ensayada por Borges en Evaristo Carriego será perfeccionada a lo largo de los relatos de la Historia universal de la infamia. Así es como la describe en “Palermo de Buenos Aires”; capítulo de Evaristo Carriego:

²⁴³ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999, pág.30.

Capítulo X : Teoría Simbólica.

Lo mas directo según el proceder cinematográfico sería proponer una continuidad de figuras que cesan: un arreo de mulas vinateras, las chúcaras, con las cabeza vendada, un agua quieta e larga, en la que están sobrenadando unas hojas de sauce; (...) un paisano (contra la madrugada) que se apea del caballo rendido y le deguella el ancho pescuezo; un humo que se desentiende en el aire. E así, a través de una serie de imágenes que son como fotogramas, Borges consigue que el texto se haga visual, en definitiva que el lector se convierta en espectador. Evaristo Carriego, no pasa de ser una excusa para enfatizar el verdadero protagonista: Buenos Aires.”²⁴⁴

Pareceu-nos muito interessante esta indicação de que o verdadeiro protagonista é a cidade de Buenos Aires. Para nós o que nos interessa é o uso que podemos fazer deste procedimento pois parece-nos que podemos também usá-lo para os nossos objectos de estudo tornando-os protagonistas da nossa teoria e prática.

A referência às ruas e à sua morfologia é apontada da seguinte forma:

“Y aquellas de más afuera, algenas de piadosos arbolados, donde austeras casitas apenas se aventuram, hostilizadas por imortales distancias, a entrometer-se en la honda visión, hecha de gran llanura y mayor cielo.

En estas descripciones, Borges , a grandes trazos, representa las distintas calles de Buenos Aires. Cada tipo viene caracterizado por aquello que llama más la atención al viandante; en el suburbio, los árboles son tan tupidos y de copas tan baixas que apenas dejan ver las fachadas de las casas al caminar por el centro; más que calles parecen enfiladas de árboles. Pero además, en la ciudad en cuadrícula – como son prácticamente todas las ciudades americanas – los trazados de calles son rectos y siempre tienen al fondo el horizonte, el cielo ; en el oeste, el ocaso.”²⁴⁵

Podemos assim ter uma imagem do que sucede com as ruas interiores da cidade em quadrícula, que se repetem e contudo permanecem diferentes. Todas possuem um horizonte celeste e terrestre comum como derradeira indicação de que no fundo existe uma finalidade que as une para que não nos sintamos completamente perdidos.

²⁴⁴ Ibidem, pág.30.

²⁴⁵ Ibidem, pág.37.

De forma idêntica encontramos a indicação das cidades americanas em quadrícula e da metáfora que viaja com elas :

*“Esta metáfora tiene um doble efecto : dar una imagen visual de la ciudad en cuadrícula que se extiende en todos los sentidos por la llanura y además aporta el dinamismo del rápido crecimiento.”*²⁴⁶

Encontramos aqui a sugestão de um organismo vivo que não parará de se estender e multiplicar, ordenamente, segundo uma regra pré-existente, meditada por forma a que o organismo não se perca no seu crescimento, que não se permita a voltar-se sobre si própria como a cidade medieval ou a cidade árabe o fazem, mas muito pelo contrário, ela se expande e se desenvolva até ao infinito.

Encontramos também as indicações que determinam uma hierarquia dos pátios, escreve-nos assim:

“No es posible pensar en las casas de los suburbios de Buenos Aires sin esa sucesión de patios que ordenan los distintos espacios, que distinguen los usos; un primer patio que ventila e ilumina las estancias de día; un segundo patio alrededor del cual se ordenan los dormitorios, «las alcobas profundas/donde arde la en quieta llama la caoba («Cercanías») y un tercer patio para las dependencias de servicio. Borges recuerda que «este último patio era de los esclavos» cuando vivía en la calle Serrano.

Y realmente es el patio que define estas casas, o mejor la sucesión de patios, que van produciendo una secuencia de luces y de sombras, de penumbras familiares. En el poema «Cercanías», Borges los define así:

*Los patios agarenos, llenos de ancestralidad y eficacia, pues están cimentados, en las dos cosas más primordiales que existen: en la tierra y el cielo.”*²⁴⁷

Com efeito esta hierarquia de pátios é muito importante na morfologia da arquitectura da fortificação que estamos a compreender no nosso estudo. Estes pátios surgem de uma forma muito particular e importante na fortificação por se sucederem de uma forma hierárquica com um grau de importância semelhante e determinante da mesma

²⁴⁶ Ibidem, pág.39.

²⁴⁷ Ibidem, pág.46.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

forma. Podemos por agora referir o facto de que este tipo de semelhança desenvolve-se desde as portas da fortificação, ou cidade fortificada até ao pátio interior, o claustro interior do palácio do regente da cidade, onde há um jardim. Há assim lugar a pátios que têm necessariamente funções muito específicas na fortificação e todos eles têm um sentido arquitectónico pois possuem também um significado que não prescinde da totalidade da edificação que é a fortaleza ou cidade fortificada, sejam eles pátios ou praças maiores ou menores. Também não é possível pensar na fortificação sem pensar no conjunto dos espaços que a fazem tornar-se num agregado de pátios. Pátios que servem entradas, pátios que servem outros espaços inclusive de novo pátios e ainda pátios que são eles em si mesmos um enorme pátio-cidade que é a segurança dos seus habitantes. Estes pátios, como sucessão de vazios, que atravessam cheios, são momentos de continuidade e de descontinuidade, e também lugares onde a luz se afirma, ou se esbate e pode haver lugar à penumbra e à sombra. O derradeiro pátio é o pátio mais escondido, e todas as fortificações o têm sob a forma de claustro interior. Pode ser um lugar de prazer ou de privação da liberdade e terror, por nascer de um labirinto.

Cristina Grau no seu estudo também nos fala da dupla qualidade que os pátios têm de serem típicos e arquetípicos:

“Quando Borges describe una calle de Barracas que de tan típica – de tan ajustada a las expectativas le parecía irreal y explica que esta visión que no era en si complicada, parecía irrealizada por su consancio y «la irrealizaba su misma tipicidade», estan dando las claves del por qué de esa comunicación de Buenos Ayres con el lector. La «tipicidade», el echo de que una calle consiga ser ella misma y a la vez representar tantas outras calles, la dota de intemporalidad, de eternidade.”²⁴⁸

Assim apercebermos como um visitante vulgar das cidades vê as ruas na sua forma, na sua morfologia. Podem ser rectilíneas ou curvilíneas mas umas e outras, possuem sempre esta qualidade de serem representantes de si e das outras. Estas ruas são sempre lugares que sugerem outros lugares, seja na sua previsão, no seu projecto

²⁴⁸ Ibidem, pág.50.

como ainda na sua áurea de significado e silêncio, como se pertencessem a um universo paralelo onde todas as cidades ideais e utópicas existissem. São todas ruas catastróficas, pois onde acabam na sua finitude do real, começam sempre e renascem em todas as utopias idealizadas. Podemos afirmar assim que todas as ruas fazem invocações e que estão sempre de um modo constante a realizar o apelo da memória e do que não se descortina, ou seja o que não se desvela por detrás da cortina das fachadas, o mistério que assalta as ruas é o mesmo mistério que existe na cortina das muralhas das fortalezas, em qualquer fortaleza. Desejamos sempre o que vemos, e o que vemos também está sempre escondido sob uma forma, uma qualquer forma. Há sempre um outro dobrado para além do limite que se nos oferece visualizar e assim o mistério da rua e da muralha mantém-se eterno.

Encontramos assim um ordenamento, que tem sempre uma malha complexa e labirintica que se sobrepõe a uma outra, seja ela recta ou curva. Aqui neste ordenamento têm lugar todas as percepções possíveis que são despertadas por todos os sentidos, e assim o som, o olfacto e o tacto são destacados por quem habita a cidade.

Há ainda uma referência que destacamos do seu capítulo primeiro que refere-se a Buenos Aires e que diz respeito ao facto de Borges insistir em :

*“Esta insistência en convertir todo el mundo en una serie de objetos que repiten a unos quantos objetos esenciales, permanece hasta su último libro, Atlas, publicado en 1986. Es curiosa la estructura del libro, inconcebible en un primer acercamiento ya que se trata de un libro de fotografías que borges ilustra con un texto; fotografías de viajes, de calles, de monumentos, de habitaciones, de objetos diversos que Borges ha escuchado, oído ou tocado; que quizá vio hace muchos años, pero ya no puede ver.”*²⁴⁹

Esta insistencia de que Grau nos fala também interessa à nossa dissertação uma vez que esta insiste nesta tipo de repetição de imagens que são muito idênticas e que também surgem das mesmas fontes, ou seja, a partir fotografias das viagens que

²⁴⁹ Ibidem, pág.59.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

realizámos, ruas e monumentos que encontrámos, de habitações, sendo todos possuidores uma linguagem similar que respeita o nosso objecto de estudo.

Borges elegeu os labirintos como seu símbolo de trabalho, assim o podemos dizer depois de ler:

“«No hay escritor de fama universal que no haya amonedado un símbolo», escribe Borges en su ensayo «Quevedo» (Otras Inquisiciones, 1952). A la lista de escritores e símbolos que nos propone, Dante y los nueve círculos y la Rosa paradisíaca, Cervantes y el vaivén entre Sancho y Quijote, La Ballena Blanca de Melville, ..., habría que añadir un nombre más y su símbolo correspondiente: Borges y sus laberintos inextricables. Pero curiosamente, ningún libro de Borges lleva el título Laberintos y sus primeros relatos publicados entre 1936 y 1953 - los más laberínticos – únicamente dos: «Historia de los dos reyes y los dos laberintos» (1946) y «Abenjancán el Bojarí, muerto en su laberinto» (1951) nombran el término.»²⁵⁰

Para nós é importante esta eleição de Borges dos labirintos, pois é para nós importante entendermos as descrições que ele realiza e que consequência que têm para o nosso estudo.

Existe no texto de Grau a referência a outro escritor que é Franz Kafka, cuja obra é também labiríntica e acrescenta Grau:

“En este placer por ocultar precisamente lo que se pretende hacer ver, Borges tiene mucho en común con otro gran creador de laberintos, Franz Kafka, quien su obra – evidentemente labiríntica – elude nombrar el término que sólo aparece en raras ocasiones. La ocultación pues, es deliberada y es quizá porque ambos, Borges y Kafka, son conscientes de la fragilidad de las palabras, del poder que tienen para destruir lo que pretenden nombrar al congelar sus posibles significados en un solo término. Y precisamente porque Borges rehuye definirlos y clarificarlos, sus laberintos tienen múltiples lecturas y los espacios sugeridos, múltiples interpretaciones.”²⁵¹

Esta citação parece-nos da maior importância pois sabemos que na arte da Fortificação há toda a intenção de dissimular e esconder, ou seja como nos diz Baudrillard:

²⁵⁰ Ibidem, pág.61.

²⁵¹ Ibidem, pág.61.

"Dissimular é fingir não ter o que se tem. Simular é fingir ter o que não se tem."²⁵²

A mesma fragilidade que Borges e Kafka encontram nas palavras, também não é diferente da fragilidade que os autores da fortificação enfrentam. Tantos uns como outros são conhecedores da mesma fenomenologia que se pretende quando se deseja velar e desvelar ao mesmo tempo, com a mesma intensidade para atingir o propósito da dissuasão. Fortificar é também dissuadir e procurar edificar dispositivos que munidos de uma dada configuração conseguem congelar um dado significado que é o que se prende com a pugnatória e expugnatória. É assim que podemos afirmar que estas disciplinas procuram o Ser do Labirinto e a sua génese está em procurar estes espaços que possuem múltiplas leituras e múltiplas interpretações.

Neste centro dos labirintos de múltipla repetição encontramos uma analogia com uma viagem desenvolvida no tempo, o regresso é conseguido como uma repetição, o renovar de um ciclo e assim esta renovação é um símbolo do eterno retorno e dos seus mitos. Ao querer introduzir-nos ao Labirinto esta autora acrescenta:

*"Outra vezes el laberinto es un símbolo que encontramos a cada paso; obsesivamente, Borges nos ofrece – a través del símbolo del laberinto – la imagen caótica del universo y del individuo indefenso perdido en él. En otros casos el laberinto se dibuja sin ser nombrado, deja de constituirse en imagen espacial para integrar el texto, es una estructura que organiza toda la materia literaria y que sólo se va descubriendo a medida que se avanza en la lectura ou en la relectura."*²⁵³

Esta introdução oferece-nos o papel decisivo do labirinto na nossa percepção como actuante na esfera da percepção que temos do mundo e neste caso um papel que actua em favor da nossa desorientação nele (não basta já que muitas vezes nos sintamos perdidos no universo...) e auxiliando à sua ampliação, por via das muitas leituras que pode oferecer invocando mais do que se pode nomear ou mesmo construir de forma pragmática.

²⁵² Baudrillard, Jean. *Simulacros e Simulação*. Relógio d'Água, Lisboa, 1991, pág.9.

²⁵³ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999, pág.62.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

Sugere assim o aspecto rizomático do labirinto que se constroí através de infinitas ramificações num esquema arbóreo, raiz de um atractor estranho²⁵⁴.

Seja para o soldado sitiado ou sitiante há um compromisso de ler o mundo e ser permanentemente um intermediário com ele. Queremos com isto afirmar que ambos na fortificação terão de realizar o caminho entre um espaço que é sugerido e um espaço sugerente, como nos afirma Grau nesta afirmação:

*“De algún modo se trata de hacer camino que va del espacio sugerente al espacio sugerido, unas veces coincidentes, la más de las veces distantes.”*²⁵⁵

Pensamos que esta citação ajuda-nos a esclarecer o que um soldado poderá viver ao percorrer o tipo de fortificação do séc. XVII do nosso estudo, pois pensamos que existe uma predisposição, um convite, para que os percursos sejam formas sugeridas a serem atravessadas, seja por forma a preservar a vida dos que defendem a fortificação ou para aqueles que são convidados a perderem a vida nela.

Existe assim um triplo convite ao labirinto, o dos que vivem no interior da fortificação, o dos que defendem a cidade e cujo labirinto os protege e o labirinto dos que atacam a fortificação. Os que vivem no interior, são convidados a habitar o espaço que possui uma geometria que é determinante para a organização das suas vidas de um modo que sugere a serenidade e a tranquilidade. Para estes habitantes a segurança no interior da cidade é assegurada pelos que defendem a fortificação, mas estes são igualmente conhecedores da sua vizinhança imediata e podem ver nas vias de comunicação e nas ruas, formas de improvisar um labirinto em caso de ocupação do tecido urbano por forças hostis à cidade.

Por outro lado os defensores da cidade, vêm outros labirintos que se prendem com o domínio da cortina e dos sucessivos recintos fortificados. Por serem militares vêm primeiro que tudo a eficácia dos sistemas defensivos e por consequência pensam nos labirintos que podem oferecer ao inimigo, estejam eles à luz ou debaixo dela. Os sitiadores,

²⁵⁴ Gleick, James. La Theorie du Chaos.Champs/Flamarion , Paris, 1991.pág.19.

²⁵⁵ Ibidem, pag.63.

sendo da mesma forma militares, preocupam-se sobretudo com os labirintos que têm de contornar, e mesmo também de os construir, para poderem ultrapassar todos os labirintos que têm pela frente até conquistarem o seu centro.

10.3. A Construção do Labirinto.

Sugere o estudo²⁵⁶ de Grau que o labirinto seja construído de diversas maneiras. Podemos seguir os capítulos que nos indica e assim os nomes dos capítulos do seu livro nomeiam os seguintes casos:

- a) O Labirinto gerado por adições infinitas.
- b) O Labirinto das duplicações e simetrias.
- c) Os Labirintos de via única.
- d) A Cidade como Labirinto.

²⁵⁶ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999. Capítulos II, III, IV e V.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

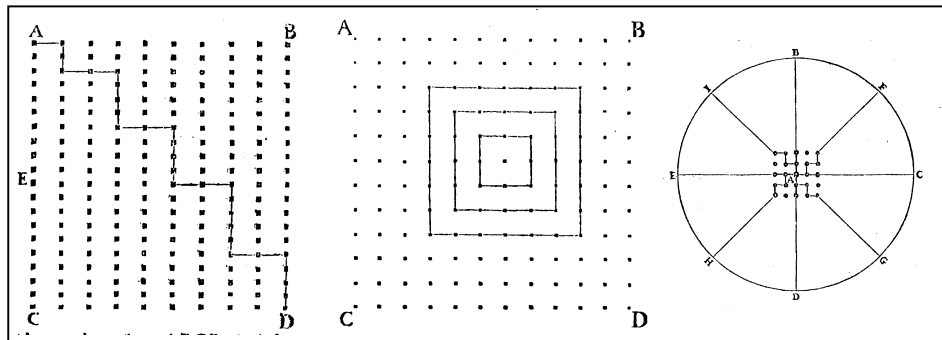


Fig. 242. Construção de labirintos. Fromondi, Liberti. *Labyrinthus sive de Compositione Continui*. B.Moreti, Antuérpia, 1631.pág.38,47 e 55.

Pensamos que estas divisões que indica são importantes e que as devemos explorar numa viagem que ela nos faz atravessar mas não sem antes fazer uma visita a um outro texto, que pensamos ser também muito importante para este convite. Queremos portanto relembrar “**a dobra**”²⁵⁷ porque ela também nos fala de um modo especial acerca do labirinto, ver Fig. 242 (acima).

Neste texto o autor diz-nos que o labirinto é dito ser múltiplo porque possui muitas dobras, e que este múltiplo não é apenas o conceito que tem muitas partes mas também o que é dobrado de muitas formas. Introduz-nos ao fenómeno de que a dobra possui por si mesma a terceira dimensão e que esta adquire cota, relevo e ressaltos, e se dobra em linhas de vibrações e oscilações, permitindo curvaturas e tangências, acrescentando o facto de que existem nestas dobras, simultâneamente, um grau de dureza e de fluidez. Ainda fala dos elementos duplos que se tornam simultâneos e da sucessão de figuras e que estas podem estar submetidas a uma lei das dobras, uma lei da curvatura ou seja das mudanças de direcção. Todas estas indicações nos parecem da maior importância para o nosso estudo, pois vemos nelas um lugar da fortificação. Na verdade pensamos ser possível fazer analogias com estes conceitos e as geometrias que a fortificação possui. Podemos inferir na geometria do chamado perfil, o facto de ser uma linha dobrada e quebrada sobre si mesma várias vezes e que adquire a terceira dimensão através dos ressaltos necessários para proteger os atiradores dos sitiadores, assim são as banquetas

²⁵⁷ Deleuze, Gilles. *Le Pli*. Les Editions du Minuit, Paris, 1988, pág.5.

de tiro. Vemos nos perfis das fortificações a sucessão de elementos que são sinónimo de uma linha de tensão, ou tensionada, por forma a revelar a sua vibração e oscilação, como se exprimisse uma angústia e ansiedade. Podemos facilmente ver na esplanada, ou glacis, um elemento de fluidez que é uma transição suave entre o plano do terreno e um plano de rampa que deseja esconder a fortificação produzindo uma mudança de direcção para o infinito celeste e esconder o conjunto de duplos (baluartes e revelins) que em tangências sucessivas oferecem um grau de dureza ao conjunto defensivo. Vemos nas linhas de trincheira, linhas de aproximação dos sitiadores à Fortificação, este tipo de dobras. Pensamos que muito poucas são as coisas que na fortificação não são dobradas, apesar da sua aparência rectilínea. Aqui onde existe este grau, surge um império de mudanças de direcção, elementos capazes de resvalar uns nos outros sucessivamente em diversas direcções. Queremos por fim lembrar as dobras barrocas do séc. XVII, sejam também nos edifícios, ou no vestuário e que na verdade vieram a alterar a ordem das forças na sociedade. Há de facto todo um novo elemento plástico que nos é oferecido pelo movimento da inflexão, entre convexidades e concavidades.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

10.3.1. O Labirinto gerado por adições infinitas.

Introduz-nos da seguinte forma a este tema:

“A partir de una figura simples y por yuxtaposición de dicha figura en las distintas dimensiones del espacio euclídeo, se genera un tipo de laberinto de gran complejidad espacial, donde el recorrido tiene distintas alternativas – a derecha e izquierda, hacia arriba y hacia abajo.”²⁵⁸

Esta referência ao espaço euclidiano no qual se praticam operações geométricas em que se podem gerar múltiplas figuras que podem dar lugar a labirintos referem-se, quanto a nós, às figuras das operações geométricas mais básicas que podemos aplicar no espaço como sejam as que se prendem com as adições, subtrações, multiplicações e divisões. No caso de Grau ela remete-nos para o texto de *“La Biblioteca de Babel.”*²⁵⁹ e adianta-nos diagramas da sua leitura do texto escrito de Borges. Estes diagramas são concretizados por objectos geométricos simétricos, de forma poligonal, não regular, de ordem hexagonal, por terem seis lados, unidos por um quadrado que é sempre comum a um dos lados dos polígonos hexagonais e que serve de união entre eles permitindo a condição de possibilidade de circulação entre si. No centro de cada hexágono está uma escada em espiral. Assim estes espaços representam na realidade espaços de biblioteca com estantes e que têm um átrio quadrado comum, o qual para o habitante destes espaços ao virar-se para cada lado onde está um espaço de biblioteca, veria espaços iguais com estantes iguais, sendo a única diferença entre eles a possibilidade de as lombadas dos livros serem também diferentes, o que provocará sem alguma dúvida um importante efeito de desorientação devido à permanente regularidade do espaço. Gera assim, ao habitante, uma sensação de que se encontra num espaço muito complexo. Diz-nos a autora:

²⁵⁸ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*, pág.65.

²⁵⁹ Borges, Jorge Luis. *Cuentos Completos*, pág.115.

*“Es precisamente la uniformidad espacial lo que impide la orientación, característica fundamental de un espacio laberíntico. A esta uniformidad del recorrido en planta hay que añadir la superposición en altura de piezas iguales. «Desde cualquier hexágono, se ven los pisos inferiores y superiores: interminablemente»”.*²⁶⁰

A estas operações num dado espaço passamos a ter a possibilidade de nos deslocarmos na vertical, através da escada em espiral que está no centro dos hexágonos permitindo que estes módulos façam a transição entre eles através dos átrios e de galerias e ainda de paredes de estante que se tornam passagens, eliminando assim também alguns elementos de referência, muito poucos e aumentando o efeito de desorientação. Refere o texto de Borges que :

*“La Biblioteca es una esfera cuyo centro cabal es cualquier hexágono, cuya circunferencia es inaccesible.”*²⁶¹

Aquí Borges indica-nos que o centro pode estar em qualquer lado e portanto o limite da esfera também não é acessível pois o perímetro de circunferencia pode estar em qualquer lado e os limites serem todos igualmente inacessíveis contudo, todos eles possíveis.

O texto de Borges apontado por Cristina Grau chega a definir que em cada lado destes hexágonos que há 5 estantes, e cada estante tem 32 livros e cada um tem 410 páginas de 40 linhas cada uma, tendo cada linha 80 letras.²⁶² Tudo está previamente definido, mesmo a regularidade das lombadas dos livros. Teríamos necessariamente de fazer recurso de outros atributos como a cor da lombadas para conseguirmos obter pontos de referência. Poderíamos pensar na possibilidade das salas com lombadas que se alternavam na sua cor e também na possibilidade de estas lombadas se disporem em padrões de cor que poderiam produzir figuras, que fossem reconhecíveis, mas na biblioteca borgiana isto não parece ser possível.

²⁶⁰ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*, pág.66.

²⁶¹ Borges, Jorge Luis. *Cuentos Completos*. pág.116.

²⁶² Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999, pág.67.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

O que nos importa é que esta multiplicação da biblioteca de Borges é gerada por uma trama geométrica previamente pensada e intencional cujas redes de sobreposição geram o espaço labiríntico, através da justaposição de quadrados e hexágonos. Existe evidentemente aqui o desejo de que este labirinto escrito dentro de um livro, contenha ele mesmo o labirinto que descreve e que nós o estamos a ler dentro da sua descrição, sendo assim a tautologia na máxima expressão. Labirinto dentro de um labirinto. São os qualificadores do espaço que podem oferecer a diferença, e esses são os indicados por Ching, sobretudo a dimensão a posição e a forma ²⁶³ entre outros. Pensamos numa frase que Borges diz quando entrevistado sobre a arquitectura sugerente:

*“Yo pensé en un principio en una serie de círculos, porque digamos que el círculo produce la sensación de la falta de orientación.”*²⁶⁴

Este pensamento de uma intenção que conduz ao imprimir no outro a falta de orientação, é que para nós adquire importância, uma vez que se pretende fazer dirigir as sensações e percepções humanas em direcção a uma espacialidade do infinito e que esta por sua vez se repita indefinidamente. Ora, quanto a nós a razão que sustenta este propósito é apontado neste estudo de Cristina Grau quando refere:

*“La razón es que el concepto de infinito es extraño al hombre, va más allá de lo que los sentidos pueden percibir, no es más que un recurso que sólo tiene sentido en el razonamiento abstracto o en el cálculo matemático.”*²⁶⁵

É portanto aqui que podemos encontrar os fundamentos do uso do labirinto como espaço vocacionado a induzir a desorientação e o engano, que tenta produzir a ausência de escala humana ou onde os dispositivos arquitectónicos concorrem para produzir esta falta de escala. O conceito de infinito perturba o homem. As operações de escala na fortificação adquirem assim o seu sentido. É referido neste estudo o seguinte:

²⁶³ Ching, Francis D.K.. *Arquitectura: Forma, Espacio Y Orden*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1998. Nesta nota de rodapé desejamos fazer referência aos Capítulos, 2 (Forma), 3 (Forma y Espacio), 4 (Organización) e 6 (Proporción y Escala).

²⁶⁴ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999 pág.73.

²⁶⁵ Ibidem, pág.75.

“Los objectos arquitectónicos utilizan como referente escalar al hombre: los pozos de ventilación son vastos; las barandillas, bajísimas; la altura de las galerías, apenas un poco más altas que un bibliotecario normal; los zaguanes, angostos y los gabinetes, minúsculos.”²⁶⁶

Deste modo podemos realizar a a analogia para a fortificação e pensamos nos abrigos minúsculos que são as guaritas, onde os soldados são obrigados a praticar os seus turnos de vigia, onde os poços de ventilação que existem nas fortificações têm origem em cisternas ou chaminés de evacuação dos fumos de canhões, pensamos também nos caminhos de ronda nas cortinas que muitas vezes nem varandas possuem e dão directamente para a escarpa da cortina, ou ainda por oposição a uma varanda pequena temos uma varanda espessa e gigante composta pela banquetta de disparo de tiro de canhão ou de fuzil situada nas cortinas das fortificações, ou ainda as ameias de uma castelo que muitas vezes possuem escadas e caminhos muito estreitos e pouco guarnechos, ou por fim nos imensos labirintos das minas e das casamatas. É deste modo que é imposta uma sensação de espaço ilimitado ou demasiado contido simultâneamente. Há portanto uma **estratégia retórica** ²⁶⁷ que elege este dispositivo que é o labirinto, em ordem a atingir o seu propósito de promover e instaurar um sistema defensivo, que se sustenta na estranheza do espaço. Há na fortificação a noção de podermos habitar um espaço crescente, que retém outros espaços que a constituem, como sejam os túneis, as escadas, as minas, os fossos, os espaços obscuros e subterrâneos, e muitas vezes os espaços concêntricos, quer sejam com o mesmo centro ou com diferentes centros. O estudo de Cristina Grau introduz-nos ao tema da Espiral que como sabemos é gerada por mais de que um centro e ela própria símbolo de ascensão ou de queda, referindo a Bíblia quanto à Torre de Babel e a Eneida quanto à entrada no Hades e ainda a Divina Comédia no que respeita o acesso ao Inferno. Existem assim as figuras das rampas que se vão desenvolvendo de um modo infinito para as alturas ou para as profundezas. Todos estes

²⁶⁶ Ibidem, pág.75.

²⁶⁷ Muntañola, Joseph. *Poética y Arquitectura*. Editorial Anagrama, Barcelona, 1982, pág.94. Desejamos aqui fazer referência ao Capítulo 3.3. que trata das estratégias retóricas em desenho.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

exemplos que arquitectónicamente têm a sua expressão no Barroco (Vignola no Palacio Farnesi) e no Movimento Moderno (Frank Lloyd Wright no Museu Gugenheim) permitem a continuidade espacial em direcção ao infinito e a leitura espacial dos edificios de um só vez. Muitas vezes estes espaços terminam numa cúpula que deseja encerrar o vazio, sendo este vazio também um dos qualificadores espaciais que diz respeito ao labirinto. Destacamos por fim três pontos e que são indicadores da forma de gerar o Labirinto :

- 1) As experiências Cinética e Sinéctica do Labirinto.
- 2) A compreensão do Microcosmo que é o Labirinto.
- 3) A extrapolação e a justaposição da retórica geométrica do Labirinto.

10.3.3. O Labirinto das duplicações e simetrias.

Recorrendo ao mesmo estudo, entramos agora no uso de dispositivos que usam a operação espacial da Simetria e o que podemos chamar de espelhamentos cujo propósito de uso é o de produzir a desorientação espacial. O uso deste dispositivo geométrico é muito comum no tipo de fortificação que estamos a estudar pois são de uso comum as operações geométricas que têm a haver com a simetria como sejam a rotação, as operações de escala, a translação e a própria simetria. Estas operações permitem a duplicação da arquitectura e portanto um jogo de reflexos que permite por sua vez o movimento de um lado ao outro, e provocando simultaneamente o medo da duplicação, deixando-nos na interrogação de sabermos que o que está num dos lados é igual ou não ao outro, uma vez que acreditamos que não há duas coisas iguais, apenas idênticas. A duplicação que neste caso pode ser gerada ao infinito, produz o medo do perigo pelo desconhecido. No caso da fortificação do séc. XVII é nas chamadas obras exteriores que este dispositivo é aplicado, pois os baluartes representam essa duplicação e que por sua vez podem ter orelhões munidos de fogo de artilharia. Os pátios e as escadas são também muito comuns no desenho das fortificações e com eles as simetrias e as repetições sucedem-se, muitas vezes pela própria simetria que a trama instalada gera. A exigência natural, por necessidade logística, de habitante de uma fortificação ter de percorrer as mesmas escadas e atravessar os mesmos pátios inúmeras vezes, produz necessariamente um exercício mental em que a memória e a recordação adquirem um papel determinante nesta espacialidade da fortificação. Também aqui desejamos encontrar, pelos qualificadores do espaço elementos distintos que ofereçam estabilidade e segurança aos movimentos no interior destes espaços para evitar o labirinto infinito.

Desejamos apontar um facto importante referido no estudo sobre a literatura de Borges e que se prende com a aproximação que a autora faz das Utopias do séc. XVII. A referência que faz incide sobre Jardim e o Palácio como possíveis centros estando o

Capítulo X : Teoria Simbólica.

Jardim a rodear o Palácio tendo este a possibilidade de ter um Jardim no seu centro. Assim é referido que :

“Deberemos dar un salto temporal, situarnos en siglo XVII, en el Barroco tardío, donde las utopías arquitectónicas – enmarcadas en el contexto de las teorías filosóficas de Rousseau, Berkeley o Spinoza, y en el marco de la monarquía absoluta por derecho divino – no se proponen representar el mundo, sino suplantarlo.”²⁶⁸

Para nós é importante esta referência às Utopias que significam exactamente os não-lugares uma vez que nos remete para alguns teóricos das utopias como Rousseau²⁶⁹, Berkeley²⁷⁰ e sobretudo Spinoza²⁷¹, sendo estes filósofos indivíduos proponentes de teorias políticas que visam a reestruturação da sociedade propondo sociedades fundamentadas em comportamentos naturais de cariz natural e heterotópico.

Continua a autora sobre o tema das propostas conceptuais para a cidade ideal:

“Uno de los tipos arquitectónicos más importantes generados en este momento fue el Palacio. El Palacio enorme, rodeado, por un jardín ilimitado – porque llegaba más allá donde la vista podía alcanzar, un universo en miniatura que era la escena del príncipe – fue el deseo de todas las monarquías europeas. Versalles y los jardines de Le Nôtre, se constituyeron en el modelo que tanto los reyes, como posteriormente la aristocracia, desearon alcanzar.”²⁷²

Aqui podemos ver como estes modelos do Jardim e do Palácio são na verdade justaposições de universos em miniatura em que todo o Universo deseja ser representado e duplicado no palácio e o nos jardins. Podemos afirmar que se trata de uma arquitectura doméstica com um enorme labirinto de grandes proporções.

O Jardim²⁷³ é o símbolo do Paraíso terrestre, cujo centro é Cosmos que está no seu centro. É no Livro do Génesis²⁷⁴ que está indicado que no Paraíso Terrestre Adão cultivava o jardim e a horta, quando da formação do Jardim do Éden. Na época romana o jardim

²⁶⁸ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999, pág.99.

²⁶⁹ Jean-Jacques Rousseau, (1712-1778). Teórico do Romantismo Político.

²⁷⁰ George Berkeley, (1685-1753). Teórico do Imaterialismo.

²⁷¹ Baruch Espinoza, (1632-1677). Teórico do Racionalismo.

²⁷² Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999, pág.99.

representa um mundo perdido mas associado ao domínio da natureza pelo homem e ao culto dos lares, em que é traçado segundo regras e geometrias por onde corre o ar e a água, e têm lugar os canteiros, como nos refere Vitrúvio no Cap.X do Livro V do seu tratado:

“Los espacios intermedios que quedan al aire libre entre los pórticos parece que deben ser adornados com verdor, porque los paseos al aire libre son muy saludables, muy especialmente para la vista, ya que el aire, por influencia de las plantas, se hace sutil y leve, e infiltrándose en el campo por razón del movimiento, libra a los ojos del humor craso, despeja la vista y hace la visión perpicaz y aguda. Además, como el calor que se produce en el cuerpo con el ejercicio del paseo extrae y consume la humedad de los miembros, merma los excesos y atenúa lo superfluo, disipando lo que de sobreabundante puede contener el cuerpo. Y que esto es así se comprueba viendo que quando hay fuentes en lugares cubiertos, o lagunas subterráneas, no se levanta de ellas ninguna evaporación, mientras que, por el contrario, en lugares descubiertos y al aire libre, en cuanto el Sol al salir toca con sus rayos la tierra, hace que surjan de ella vapores húmedos que, condensados después en nubes, se elevan por los aires.”²⁷⁵

Assim os espaços aos quais se chama intermédios, são aproveitados para instalar a relva e arbustos assim como as fontes, contribuindo para o arrefecimento e para tornar o ambiente mais agradável. O jardim também está associado ao símbolo de oásis e de ilha, como aos lugares de prazer e de refúgio.

Como simbologia, o Palácio²⁷⁶ evoca a Magnificência, o Tesouro e o Segredo. O Palácio, ver Fig. 243 na página nº 435, que é uma casa em toda a simbologia que esta comporta no seu traçado e requer que esteja orientado por ser representante de um microcosmos e portanto está sujeito a uma ordem cósmica e escapa assim à ordem do comum dos mortais que não o alcança. Michel Serres na sua obra oferece-nos três imagens que nos podem auxiliar na compreensão da noção de Axis Mundi e o que ela

²⁷³ Chevalier, Jean. *Diccionario dos Símbolos*. Editora Teorema, Lisboa, 1982, pág.382.

²⁷⁴ Figueiredo, António. *Bíblia Sagrada*. Editora Oxford University, Oxford, 1931, pág.6.

²⁷⁵ Vitruvius, Marco Lúcio. *Os Dez Livros de Architectura*. Editorial Iberia, Barcelona, 1997, pág.128.

²⁷⁶ Chevalier, Jean;. *Diccionario dos Símbolos*. Editora Teorema, Lisboa, 1982, pág.501.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

representa de importância quando se produzem os diagramas concêntricos que queremos indicar, assim como duma topologia do Poder.

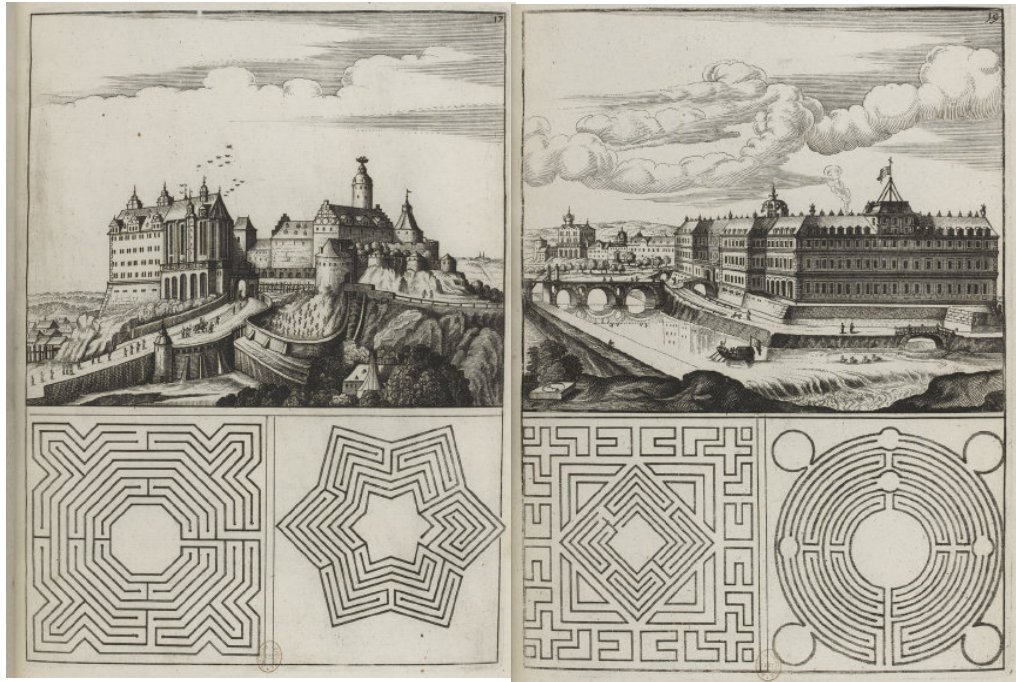


Fig. 243. O Palácio e o Jardim. Bocklern, Georgio Andrea. *Architectura Curiosa Nova*. Chistophori Gerardi, Nurembergae, 1761, pág.17 e pág.19.

O Palácio²⁷⁷ é o representante de uma Harmonia Cósmica e constitui-se assim como Axis Mundi, ou seja Eixo do Mundo, centro das decisões:

“O modelo dito arcaico designa uma construção onde o perfil permanece constante ou invariável uma vez que aquele que a observa gira em círculo à volta dela: aqui estão os volumes de revolução, produzidos, se quisermos, na roda do oleiro.”²⁷⁸ (tradução do autor)

²⁷⁷ Latim “*Palatium*”, que significa lugar alto numa colina.

²⁷⁸ Serres, Michel. *Les Origines de la Geometrie*. Champs Flammarion, Paris, 1993, pág.117.

Este modelo tridimensional da Fig. 244 (abaixo), ao redor de um eixo resulta numa figura onde os volumes são concêntricos mas possuem configurações diferentes em perfil.

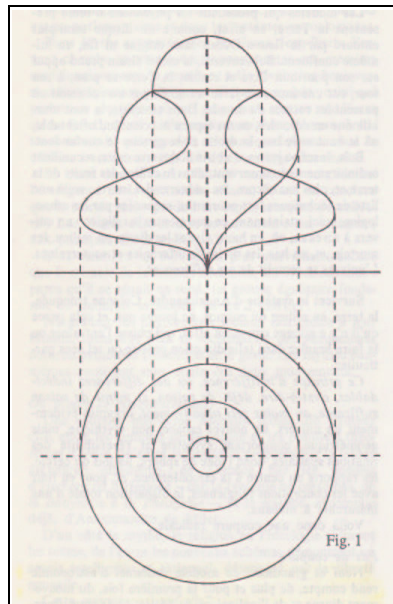


Fig. 244. Topologia do Poder .Serres, Michel. *Les Origines de la Geometrie*. Champs Flammarion, Paris, 1993, pág.116.

O Palácio também possui uma tripartição, por ter sempre 3 níveis na sua concepção, o mundo subterrâneo, o mundo terrestre e o mundo celeste, por serem estas as três divisões da sociedade:

“Coloquemo-nos em círculo para admirar melhor o seu centro, nós voltamos as costas exactamente áqueles que excluídos, permanecem no exterior. O desenho mostra o ponto central como pista, sobre o plano da segunda projecção, o eixo vertical ao longo do qual o Poder é avaliado, na primeira. Viver no centro ou embaixo, ser excluído no exterior ou sofrer abaixo, eis aqui uma só e mesma coisa. Hérodoto não hesita a nomear centro ao Poder e ao Poder centro.”²⁷⁹ (tradução do autor)

²⁷⁹ Ibidem, pág.122.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

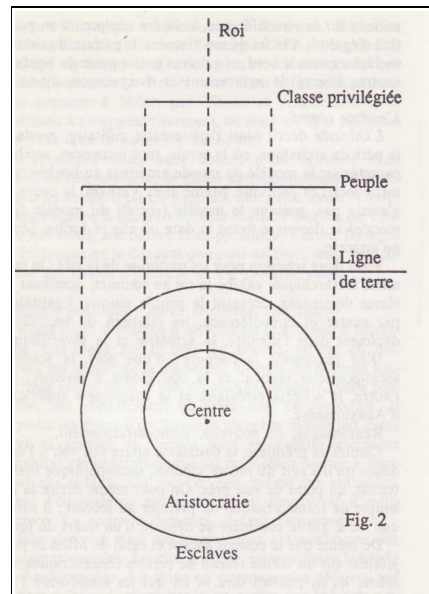


Fig. 245. Classes Sociais .Serres, Michel. *Les Origines de la Geometrie*. Champs Flammarion, Paris, 1993, pág.122.

Convida-nos assim a situar-nos no centro deste diagrama da Fig. 245 (acima) e a voltarmos costas aos que ficam exactamente no exterior do segundo círculo. Quer que vejamos o ponto central como o traço da projecção do eixo vertical onde o poder se desenvolve, no primeiro círculo. Viver ao centro ou abaixo deste ou ser excluído no exterior ou ficar por baixo é a mesma coisa. Podemos ver assim que o diagrama indicado é determinante na estruturação das classes sociais que são determinadas pela elite de chefes guerreiros, que são a elite aristocrática que rodeia o rei, depois o conjunto que diz respeito ao povo e aos escravos.

Possui igualmente a sua representação psíquica nos níveis, do consciente (Segredo), inconsciente (Poder e Ciência) e o subconsciente (Tesouro e Ideal). O diagrama que é apresentado no estudo de Michel Serres é explicativo destas noções:

“Uma mesma confusão luminosa atravessa o discurso de Eliade sobre os espaço sagrados, definidas às vezes de perfil: montanha, pirâmide ou zigurate vertical, aberta como uma chaminé em direcção ao céu, pressionada ou mobilizada ao redor de um eixo universal, pilar do céu, escada de Jacob, flecha de catedral, portanto dirigida da base ao alto e enraizada num infra-mundo subterrâneo.

...ou por vezes como variedade planar, fechada e definida por arestas relacionadas: templo que exclui a ilimitidade profana e centro à volta do ponto fixo, umbigo ou pólo do mundo, lugar dos lugares, Meca, Roma, Jerusalém, santo dos santos, altar, nó; desenhado portanto por limites e meio ambiente.

Aqui está o mesmo espaço. Ou de nível, hierárquico pelo pilar do mundo, ou homeomórfico a um círculo onde o umbigo traça o eixo sobre um plano. A descrição fiel dos espaços sagrados implica exactamente os dois digramas a que a nossa herança grega nos obrigou.

O pensamento geométrico penetra o mito; reciprocamente, o discurso do mito invade a geometria.”²⁸⁰ (tradução do autor)

Nesta citação, aliada ao diagrama da Fig. 246 na página nº 439, encontramos a referência ao estudo de Mircea Eliade sobre as religiões e diz-nos que este diagrama é atravessado por uma “confusão luminosa” que vai associando vários arquétipos arquitectónicos e arquitecturas e que todos eles desde a montanha às catedrais possuem em si o significado de serem projectados desde a base ao alto dirigidos aos céus e também radicados ao mundo subterrâneo. Também considera uma variante do mesmo conceito mas agora planar, fechada e definida por limites unidos. Um templo que exclui a ilimitação profana e de centro à volta de um centro umbilical ou pólo do mundo que é traço de um eixo vertical sobre um plano horizontal desenhado por um eixo e limites definidos e que possui o significado de lugar santo, altar, lugar dos lugares, nó, Roma, Jerusalém, Meca, entre outros significados sagrados. São estas as duas representações do mesmo conceito sugerido homórficamente por um traço que é umbigo do mundo por onde passa o seu eixo. A cultura Grega legou-nos estas duas formas do mesmo conceito que devemos ter em

²⁸⁰ Ibidem, pág.130.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

conta. Desta forma o pensamento geométrico penetra o pensamento mítico e o mito também se confunde com a sugestão geométrica.

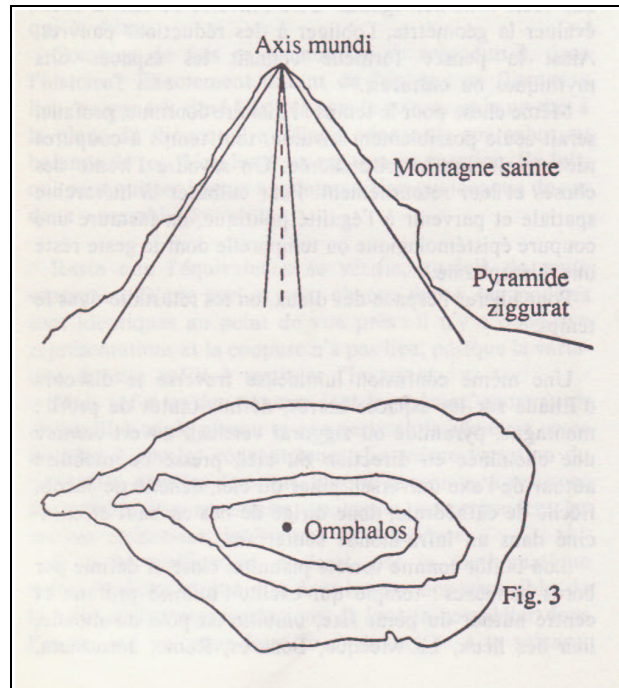


Fig. 246. Axis mundi e Omphalos. Serres, Michel. *Les origines de la géométrie*. Champs Flammarion, Paris, 1993,pág.130.

Temos assim aqui indicada como é associada a geometria a uma representação do mundo que nunca pode deixar de ter um homomorfia na sua origem, como entendimento do Cosmos, das representações das hierarquias sociais ou políticas e ainda as dos espaços religiosos. A mesma representação também é indicada para a o plano para o domicílio ou para a urbe, assim como para as suas projecções verticais.

Reforçamos esta ideia com o texto de Vitruvius do Cap.I do Livro IX do seu tratado da **ciência analemática** e que trata das relações do Gnómon segundo os raios solares e as sombras e do Mundo e dos Planetas:

“Esta diferencia entre los diversos lugares de la Tierra explica por qué las graduaciones de los relojes de sol están distintamente espaciadas según las variaciones del lugar. Porque, de acuerdo con la magnitud de las sombras equinocciales es como se trazan las figuras de los analemmas, por medio de los cuales se trazan según la situación del lugar y la sombra del gnómon las líneas de las horas.

*Por **analemma** se entiende una relación deducida del curso del Sol y establecida mediante la observación del crecimiento de la sombra del solsticio de invierno, por medio de la cual, con operaciones arquitectónicas y mediante trazado de círculos con ayuda del compás, se ha llegado al conocimiento del sistema del mundo.”²⁸¹*

Nesta citação podemos ver como é importante a preocupação com o Analema pois estas figuras obtidas através dos Gnomon desvela-nos o **Sistema do Mundo**. E assim é porque com o conhecimento dos analemas podemos controlar os sistemas necessários à sobrevivência no planeta uma vez que podem ficar identificadas as épocas da cultura dos campos em ordem a se poderem realizar as sementeiras e as colheitas assim como o armazenamento das sementes para o ano seguinte e a época de estio dos campos. O conhecimento das estações do ano é determinante para a sobrevivência das espécies animais e vegetais sobre o planeta. Assim podemos afirmar que o **traçado analemático** é determinante para a organização social humana no planeta desde tempos imemoriais e que foi através deles que se obteve de uma forma mais concreta a preservação de espécie humana e o seu sucesso. O **Analema** é um traçado ortográfico de diversos círculos de uma esfera sobre um plano do tipo do mesmo traçado das figuras sugeridas por Serres e portanto círculos concêntricos mas o Analema que nos interessa é o que é traçado pelo Gnomon ou seja a projecção da sombra gerada por um estaca vertical sujeita aos raios solares e que origina os traçados analemáticos que os relógios de sol possuem.

Neste tema dos labirintos de duplicações e simetrias não queremos deixar de seguir o pensamento da autora que estamos a seguir pois ela encerra este tema com os conceitos de duplicações e espelhamentos referindo a construção de arquitectura como a do Palácio Schonbrunn e do Alhambra. A de Schonbrunn pelas simetrias que envolve e a

²⁸¹ Vitruvius, Marco Lúcio. *Os Dez Livros de Arquitectura*. Editorial Iberia, Barcelona, 1997, pág.229.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

do Alhambra pelas duplicações dos pátios. Pensamos que é aqui há lugar para falar no conceito de analogia tal como é apontado por Serres no seu livro:

“Sim, eis aqui a grande invenção grega: a ana-logia, o logos que transita, passa da base ao alto e do alto à base, kata logon, a palavra que desliza e passa, que deambula e se intecambia, e que, portanto não cessa, pois que tudo evolui e se mede graças ao seu transporte, mensagem fixa de Hermes voador.”²⁸² (tradução do autor)

Com efeito ao identificar o termo de analogia como um logos, um ser, que transita ao longo de um eixo vertical e que adquire uma transmutação sem perder o significado, e que também não deixa de se permitir a medir de novo através de uma identificação proporcional, consiste assim também, quanto a nós, ser o lugar desta proposição da analogia, e poder estar entre as formas de espelhamento e duplicação. Podemos ver de facto que há na verdade um espelhamento e uma duplicação ou transmutação, transdução, de um conceito de projecto ao longo da viagem dos significados que é capaz de realizar no eixo das significações, ou símbolos se quisermos, tanto seja esse o produto da nossa imaginação e desejo como uma duplicação da realidade, ou melhor, um novo duplo, disitinto do primeiro de onde teve a sua génese, não deixando de ser também familiar. Assim como todos os pátios do Alhambra são iguais, uma vez pátios, também são todos diferentes, por origem das suas morfologias, contudo idênticos quanto ao conceito.

Não podemos de deixar de apontar neste tema das simetrias a importância das geometrias geradas pelas simetria axial, tão cara à fortificação abaluartada. Esta simetria que está sempre presente nos inúmeros tratados de fortificação e que é a única que é capaz de oferecer as múltiplas frentes para o recinto defensivo, através de um movimento presente constante. A simetria axial é um múltiplo espelhamento angular e parte integrante do modo de fortificar do Séc. XVII com consequências em toda a futura fortificação, pois é ela que vem a oferecer a oportunidade da edificação múltipla e padronizada, que para o caso militar é realmente muito eficaz. Ela vem facilitar a

²⁸² Serres, Michel. *Les Origines de la Geometrie*. Champs Flammarion, Paris, 1993, pág.329.

construção militar para um modo muito mais rápido e eficaz, através de uma técnica modular repetitiva.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

10.3.4. Os Labirintos de via única.

“El camino obligado y único, que carece de fin, define otro tipo de laberinto. En él ya no hay recorridos engañosos, no hay encrucijadas ni bifurcaciones donde elegir, sólomente existe como posibilidad de salida la opción de seguir hacia adelante.”²⁸³

Desta forma se inicia o caminho para explorar o conceito de labirinto de via única no texto de Cristina Grau. Este é o tipo de labirinto que se gera por adições múltiplas e sucessivas ao longo de uma geratriz recta, aos zigzagues, curva ou helicoidal. É um caminho forçado em que se tem de seguir em frente. Do texto de Borges retira:

“Fueron dejando atrás, en largo desfile, las primeras terrazas occidentales que, como gradas de un casi inabarcable anfiteatro, declinaban hacia un paraíso o jardín cuyos espejos de metal y cuyos intrincados cercos de enebro prefiguraban ya el laberinto.”²⁸⁴

Esta imagem que nos é oferecida é exemplificada em imagens de jardins barrocos. Nestes, como é o caso dos jardins de Schonbornschlosser ou de Versailles, existem de facto, várias plataformas desniveladas em que se sucedem os temas geométricos dos jardins, ver Fig. 247 na página nº 444, onde também têm lugar as simetrias e as duplicações, e que o visitante ao percorrer estes espaços, que subvertem a escala humana pela sua dimensão, necessariamente introduzem o labirinto e provocam a desorientação ao caminhante. Lembramo-nos do jardim da Villa Pisani²⁸⁵, obra de Andrea Palladio, onde existe um jardim labirinto para jogo, feito de elementos vegetais, trata-se de um jardim romântico mas que não se torna numa prisão, por ser objecto de divertimento e prazer, por oposição ao labirinto que desejamos destacar que é o labirinto de via única que aniquila por ser uma prisão de saída impossível, porque uma vez no seu interior não se sai mais.

²⁸³ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999, pág.107.

²⁸⁴ Ibidem, pág.107.

²⁸⁵ Link para a Vila Pisani: <http://www.villapisani.beniculturali.it>

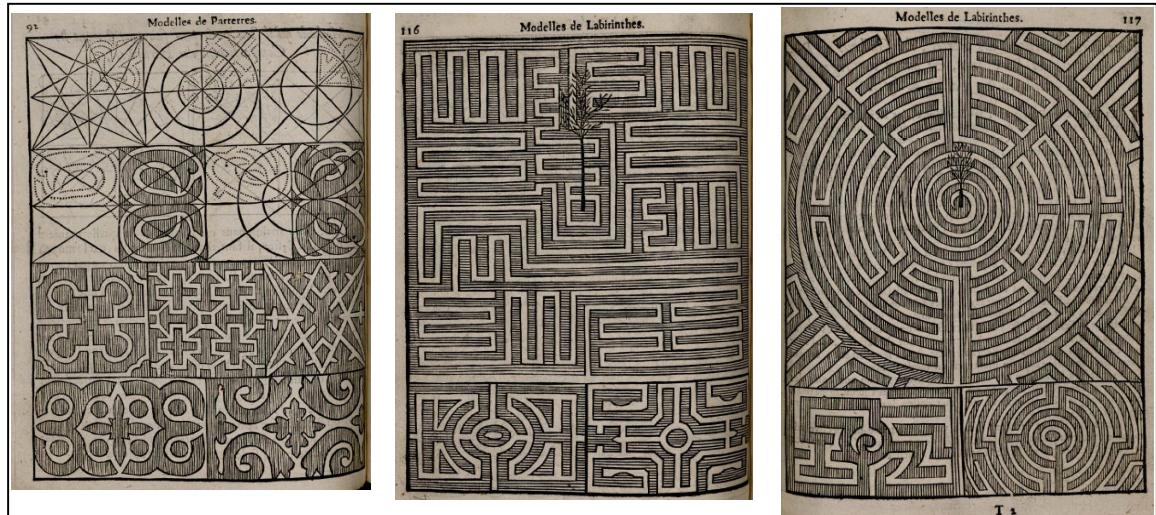


Fig. 247. Traçado de Jardins Labirinto. Groen, J. Le Jardinier du Pays Bas. Philippe Vleugart, Bruxelles, 1672, pág.92, 116 e 117.

Acrescenta-se a esta configuração um outro elemento que é o da sucessiva mudança de direcção. O elemento de curvatura provoca também a desorientação e a confusão quando é sinónimo de indicar visualmente todas as direcções e simultaneamente uma só direcção porque todas as direcções se um elemeto de referência são no fundo a mesma, porque de um ponto de partida optamos por uma qualquer direcção porque o destino é exactamente igual a qualquer dos outros destinos. Assim refere o texto de Borges, “El Aleph”, no capítulo “Abenjacán El Bojarí, Muerto en su laberinto.” sobre este elemento de curvatura:

*“Repechando colinas arenosas, habían llegado al laberinto. Este, de cerca, les parecía una derecha y casi interminable pared de ladrillos sin revocar, apenas más alta que un hombre.(...) Dunraven dijo que tenía la forma de un círculo, pero tan dilatada era su área que no se percibía la curvatura. Unwin recordó a Nicolás de Cusa, para quien toda línea recta es el arco de un círculo infinito...”*²⁸⁶

²⁸⁶ Borges, Jorge Luis. *Cuentos Completos*. Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 2012, pág.260.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

Encontraremos este dispositivo em curva em várias situações quer de projecto como de realidade construída para a arquitectura civil como para a fortificação. O exemplo apontado por Grau é o da Colunata de Bernini que delimita a Praça de S.Pedro em Roma, e para um projecto de Fortificação podemos referir umas das proposições de Durer para a fortificação. Para nós o importante é a noção que se adquire da percepção de elementos infinitos, como se habitássemos em alto mar, e a linha de horizonte é um elemento que se nos apresenta recto e curvo simultaneamente, ou então a nossa presença no meio de um deserto. Lembro o texto de Borges sobre esta situação no conto “*Los dos reyes y los laberintos*”, quando o primeiro rei aprisionado liberta o rei da Babilonia no deserto:

“¡Oh, rey del tiempo y substancia y cifra del siglo !, en Babilonia me quisiste perder en un laberinto de bronce con muchas escaleras, puertas y muros; ahora el Poderoso ha tenido a bien que te muestre el mío, donde no hay escaleras que subir, ni puertas que forzar, ni fatigosas galerías que recorrer, ni muros que te vedan el paso.

Luego le desató las ligaduras y lo abandonó en mitad del desierto, donde murió de hambre y de sed. La gloria sea con Aquel que no muere.”²⁸⁷

Esta é a imagem que se nos oferece de um deserto com múltiplas plataformas e dunas e ainda que esteja tudo à vista não sabemos para que lado nos devemos dirigir, caso não nos saibamos orientar devidamente. No conto da “Epopéia de Gilgamesh” que Cristina grau refere como uma das inspirações de Borges podemos encontrar o texto seguinte quando Gilgamesh procura a Vida Eterna depois de os Homens-Escorpião o deixarem passar a Porta da Montanha:

²⁸⁷ Ibidem, pág.267.

“Vai Gilgamesh, eu permito-te que passes através da montanha de Mashu e através das altas cordilheiras; que os teus pés te levem são e salvo para casa. A porta da montanha está aberta.

Quando Gilgamesh ouviu isto, fez como o Homem-Escorpião dissera, seguiu a estrada do Sol até ao levante, através da Montanha. Quando caminhou uma légua a escuridão tornou-se espessa em seu redor e não havia luz, não podia ver nada, nem à frente nem atrás de si. Passadas duas léguas...(a descrição alonga-se até às doze léguas, com referências aos gritos de desespero do herói ou aos ventos frios de norte...)... Ao fim de doze léguas o Sol surgiu.

Era o jardim dos deuses, rodeado de arbustos com pedras preciosas. Ao ver aquilo resolveu-se a descer, porque havia o fruto da cornalina com a vinha pendente, belo de ver; havia penduradas as folhas de lápis-lazúli espessas e com fruto; o que era suave de ver ; Em vez de espinhos e cardos havia hematite e pedras raras, ágatas e pérolas do mar.”²⁸⁸

Nesta passagem do poema de Gilgamesh vemos o herói a franquear uma porta que dá acesso a um desfiladeiro na montanha que se torna um labirinto de muita fraca visão e após as 12 léguas chega ao fim e encontra um Jardim com pedras preciosas, como recompensa dos seus esforços. Este também é um dos motivos finais dos labirintos de jogo em que o jogador ao encontrar o centro, no fim do labirinto, encontra o jardim ou uma fonte, ou uma torre que serviu de referência e que como dispositivos recompensadores permitem recuperar do esforço empreendido e uma vez recuperado das viagens pode iniciar o regresso. Os labirintos são também usados como dispositivos de iniciação quer os participantes estejam ou não vendados, iniciando sempre uma viagem de sentido único e de descoberta. O fim destes labirintos também é um centro como nos indica Mircea Eliade:

²⁸⁸ Tamen, Pedro. *A Epopeia de Gilgamesh*. Ed. António Ramos, Lisboa, 1972, pág.75.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

“O «Centro» é pois a zona do sagrado por excelência, da realidade absoluta. Do mesmo modo, todos os outros símbolos da realidade absoluta (Árvores da Vida e da Imortalidade, Fonte da Juventude, etc.) encontram-se num Centro. O caminho que conduz ao Centro é um «caminho difícil» (dûrohana), e isso verifica-se a todos os níveis do real: circunvoluções complicadas de um templo (como o de Burubudur); peregrinação aos lugares santos (Meca, Hardwar, Jerusalém, etc.) peregrinações aventurosas das expedições do Velo de Ouro, das Maças de Ouro, da Erva da Vida, etc.; prisões em labirintos; todas as dificuldades dos que procuram o caminho para o «si», para o centro do seu ser, etc. O caminho é árduo, semeado de perigos, porque é efectivamente um rito de passagem do profano ao sagrado; do efêmero e do ilusório à realidade e à eternidade; da morte à vida; do homem à divindade. O acesso ao «centro» corresponde a uma consagração, a uma iniciação; a uma existência, ontem profana e ilusória, sucede agora uma nova existência, real, duradoura e eficaz.”²⁸⁹

O centro é um fim sagrado da viagem e antecipadamente sabemos que ao atravessar temos de enfrentar inúmeros perigos mas atingir o centro é a recompensa para todos os que o atingem pois os símbolos da vida estão aí concentrados e representados e a esperança numa vida estável é renovada. Os que conquistam o centro têm como garantia uma nova vida. Adianta-nos a seguir:

“Se o acto da Criação consubstancia a passagem do indeferenciado ao diferenciado, ou, em termos de cosmologia, do Caos ao Cosmos; se a Criação, em toda a sua extensão se efectuou a partir de um «Centro»; se, conseqüentemente, todas as variantes do ser, do inanimado ao vivo, só teriam acesso à existência numa área sagrada por excelência, torna-se então perfeitamente claro o simbolismo das cidades sagradas («centros do mundo»), as teorias geomânticas que presidem à fundação das cidades, as concepções que justificam os ritos da sua construção.”²⁹⁰

Vemos aqui que os que constróiem o centro são o que fundam as cidades, seja esta construção realizada em paz ou na guerra pois as conquistas das cidades são em paz como na guerra, concretizações do mesmo centro. Seja como construtor ou como soldado a construção conduz sempre ao renomear do Lugar. Há cidades que adquirem o seu nome

²⁸⁹ Eliade, Mircea, *O Mito do Eterno Retorno*. Edições 70. Lisboa, 1993., pág.32.

²⁹⁰ ibidem, pág.32.

após a sua construção, ou a sua conquista. A todas estas construções precedem rituais de passagem, quer individuais como colectivos, em que a forma de viver a vida adquire uma nova configuração, há necessariamente uma nova condição do habitar após a conquista da cidade.

Mas estes caminhos e labirintos não se deixarão também de se repetir a si mesmos e é necessário que a sua representação seja apreensível ao homem que enceta o seu regresso, como alternativa à sua desorientação inicial. O caminho de regresso é concretizado pelo fio de Ariana

:“É Ariana que mantém o fio no labirinto, o fio da moralidade. Ariana é a aranha, a tarântula. Nietzsche volta a fazer um apelo: « Enforcai-vos com esse fio!». É necessário que ariana realize ela própria essa profecia. Em certas tradições, Ariana, abandonada por Teseus, serve-se do fio para se enforcar.”²⁹¹

Aqui é importante apenas referir que nesta história mitológica de Teseus e Ariane, há uma importante novidade para o herói que agora não tem que regressar enfrentando a incerteza do caminho e das dificuldades pois conta com a ajuda de uma referência, no caso do labirinto do Minotauro há o fio de regresso, no nosso caso o conhecimento prévio da organização da cidade. O soldado que ataca é também portador de uma ordem de moralidade diferente daquela do sitiado.

Refere ainda Cristina Grau a obra de Le Corbusier, no Museu de Crescimento Ilimitado ²⁹², de 1936, não edificado, e que tem a configuração de uma espiral em quadrado situado numa planície. Existe nesta obra a intenção de oferecer ao visitante a ausência de qualquer dificuldade de orientação e em que o visitante pode ver todas as obras ao longo do seu percurso. Acede-se a partir do nível do solo, atravessando um bosque de pilotis de encontro a uma sala quadrada central com escada e a partir da qual se desenvolve o museu em tramos rectos cada vez mais compridos e sem comunicação entre si. Este museu também é um museu de onde não se deve voltar ao ponto de partida, sob obrigação

²⁹¹ Deleuze, Gilles. *O Mistério de Ariana*. Edições Veja, Lisboa, 1996, pág.53.

²⁹² Boesiger, Willy. *Le Corbusier*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1972, pág.299.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

de se ter de voltar a percorrer o mesmo trajecto em direcção à saída. A analogia que se deseja referir é aquela que tem a haver com o terror de se estar imerso num labirinto sem perspectivas de ser diferente à medida que é percorrida, por ser sempre igual e sempre repetitivo. Este museu é também para ser construído em módulos de 7m por 4.5 m e é iniciado sem dinheiro e vai sendo edificado em módulos de cem francos. É assim um labirinto construído por subdivisões infinitas, fazendo uso dos quadrados.

Labirintos de subdivisões múltiplas são referidos tendo por configuração base o círculo. No texto de Borges, “*A Escrita de Deus*” podemos ler:

*“Alguém me disse : «Não despertaste para a vigília, mas para um sonho anterior. Esse sonho está dentro de outro, e assim até ao infinito, qual o número dos grãos de areia. O caminho de regresso é interminável e morrerás antes de ter despertado realmente.»”*²⁹³

Aqui podemos percepçionar a ideia de um círculo dentro de outro círculo até ao infinito, de tal forma que o regresso ao círculo inicial se torna inacessível.

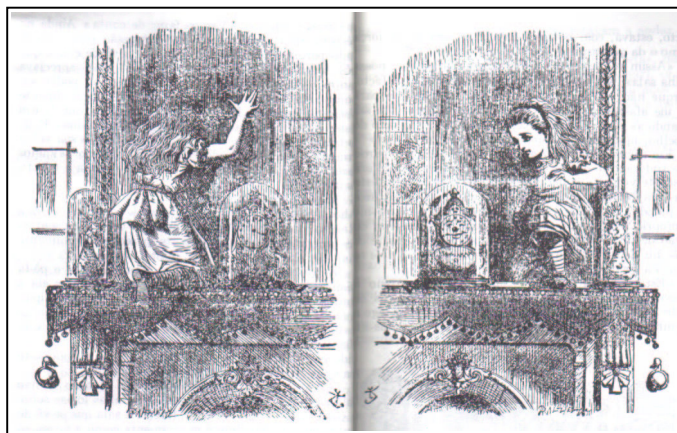


Fig. 248. O valor do espelhado. Carroll, Lewis. *Alice do outro lado do espelho*. Ed. Europa-América, Lisboa, 1996, pág.16 e 17.

Queremos aqui apontar o facto da perplexidade que enfrentamos sempre quando estamos na presença dos duplos e do espelhado, Fig. 248 (acima), e ainda que sendo

²⁹³ Borges, Jorge Luís. *O Aleph*. Editorial Teorema, Lisboa, 1998, pág.73.

iguais sabemos que são seres diferentes, ou em condições de estarem em diferentes estados e assim aqui Alice enfrenta o desafio da duplicação, Fig. 249 abaixo, onde se exercita de imediato na distinção pelo pormenor dos nomes escritos nas lapelas, e da hesitação (serão reais os dois seres à sua frente?). No pequeno diálogo que se desenvolve aqui é induzida à dúvida e tem de reafirmar-se como sendo real. No início, Alice queria apenas saber qual era a saída mais rápida do Bosque, queria fugir.



Fig. 249. O valor do duplo. Carrol , Lewis. *Alice do outro lado do espelho*. Ed. Europa-América, Lisboa, 1996, pág.50.

É no seguimento desta ideia que Cristina Grau nos recorda o texto que Borges refere de Lewis Carrol, pois em "*Alice do outro lado do espelho*." podemos ler :

- *Contigo é claro! - exclamou Tweedledee, batendo as palmas, triunfante.*
- *E se ele deixasse de sonhar contigo, onde pensas tu que estarias?*
- *Onde estou agora, claro! – disse Alice.*
- *Ah, isso é que não estavas! Retorqui Tweedlede desdenhosamente. – Não estarias em parte nenhuma. Tu não és senão uma espécie de coisa no sonho dele, sabes?!*
- *Se esse Rei aí acordasse – acrescentou Tweedledee -, tu apagavas-te...puff...tal qual uma vela!*
- *Isso é que não me apagava! – exclamou Alice, indignada. – Além disso, se eu sou só uma coisa no sonho dele, então gostava de saber o que são vocês?*
- *Idem – disse Tweedledum.*

Capítulo X : Teoria Simbólica.

-Idem – disse Tweedledee.”²⁹⁴

Este diálogo que achámos pertinente referir, prende-se com as nossas hesitações perante acontecimentos inesperados e pouco comuns que surgem em situações em que as condições são extremas. Perante as redundâncias dos acontecimentos há também a indução à repetição, fazendo ignorar o perigo real que a repetição de um comportamento pode provocar por ser previsível.

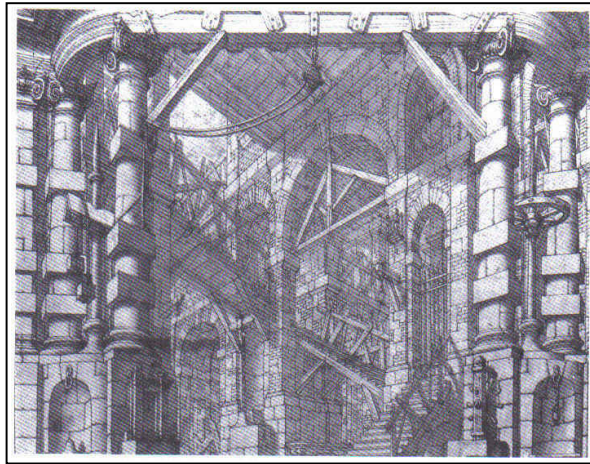


Fig. 250. Cárcere atribuído a Gali Bibiena. Câmara, Maria G. da. *Lisboa: Espaços Teatrais Setecentistas*. Livros Horizonte, Lisboa, 1996, pásg.104.

Não quisemos de deixar de procurar esta citação no texto de Carrol porque ajuda-nos a ir um pouco mais longe na compreensão da desorientação que é possível ser instalada quando os círculos se repetem dentro de si, ou além de si mesmos, em operações de escala sucessivas. O efeito de desorientação pode chegar a fazer-nos duvidar da realidade onde nos situamos, que nos poderá fazer perguntar o que é real ou é ficção. Em ordem a combater este efeito, é necessário termos um mapa do lugar, onde nos situamos como forma de podermos identificar-nos com referências do lugar ou dos lugares. Esta necessidade de podermos desvelar os labirintos é da maior importância, pois sabemos previamente quanto complexo se pode tornar um labirinto, quadrado, circular,

²⁹⁴ Carrol, Lewis. *Alice do outro lado do espelho*. Europa-América, Lisboa 1996, pág.59.

triangular e ainda espiralado ou de qualquer outra forma. Os efeitos multiplicadores de um edifício dentro de outro, ou de um cenário que contém outro, e ainda de um labirinto que esteja dentro de um labirinto, podem facilmente multiplicar o uso da perspectiva numa contínua subdivisão do espaço, adicionando, fundos perspéticos a outros fundos perspéticos. Queremos assim referir Gali Bibiena e a suas cenas teatrais ²⁹⁵, Fig. 250 na página nº 451, ou Piranesi e os seus cárceres ²⁹⁶, ver Fig. 251 (abaixo). Aqui os espaços tendem a ganhar expansão e as séries arquitectónicas iniciam-se sempre por meio de elementos arquitectónicos, quer sejam rampas, escadas ou pontes e para os quais é sempre necessária uma aproximação.

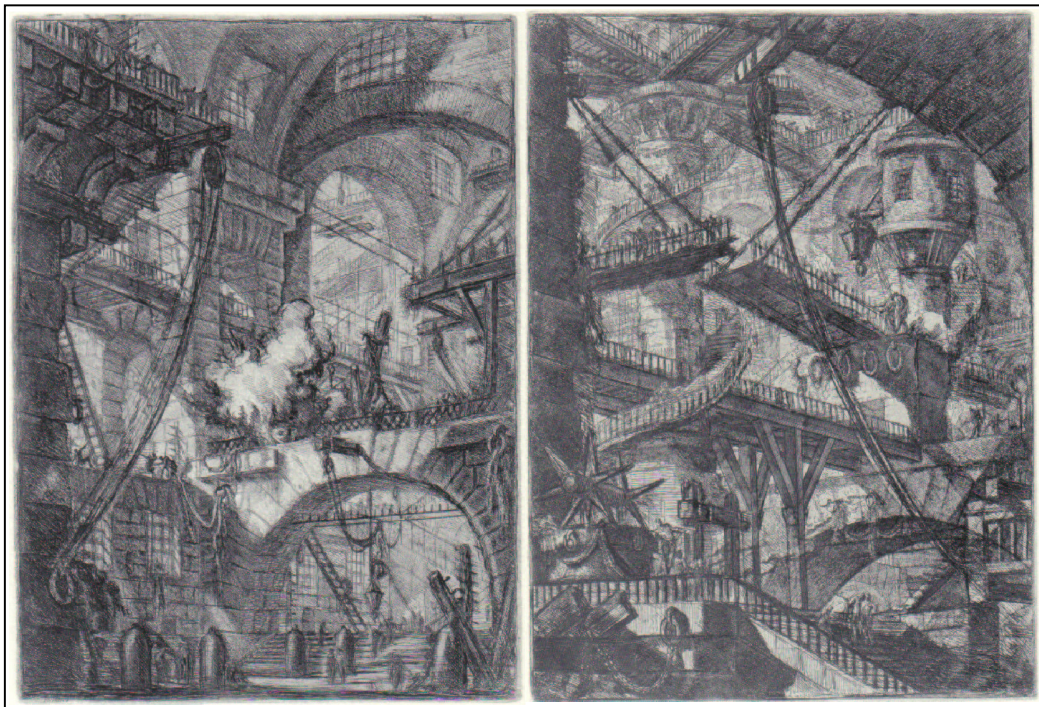


Fig. 251. Piranesi e as imagens dos cárceres. Ficacci, Luigi. *Piranesi*. Editorial Taschen, Roma, 2000, pág.139 (carceri VI) e pág.141(carceri VII), respectivamente.

²⁹⁵ Câmara, Maria A. *Lisboa: Espaços Teatrais Setecentistas*. Livros Horizonte, Lisboa, 1996, pág.104.

²⁹⁶ Ficacci, Luigi. *Piranesi*. Editorial Taschen, Roma, 2000, pág.141.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

10.3.5. A Cidade como Labirinto.

Por fim chegamos à última classe de objectos que Cristina Grau elege no seu estudo e que queremos adoptar como fio condutor ao auxílio para esta investigação. Muito interessante é o seu parágrafo introdutório que nos indica o seguinte:

“Si la característica fundamental que define una construcción laberíntica es su capacidad para crear la desorientación, para constituirse en una cárcel de imposible salida, habremos de aceptar que los laberintos diseñados, así pues, con una ley de composición, no deberían ser considerados propiamente laberínticos. Su ley, su estructura, por muy compleja que sea, siempre podrá llegar a descubrirse.”²⁹⁷

Esta definição de labirinto é de facto importante pois que os labirintos reais, os que são objectivos e presentes com a quotidianidade, são passíveis de poderem ser desvelados uma vez que se prendem a uma tectónica que não podem dispensar e esta definição deve levar-nos à essência de cidade fortificada pois esta como labirinto construído pode ser decodificada através de uma observação cuidada e informada.

O retrato de Borges, *“Abenjacán El Bojarí, Muerto en su Laberinto”*²⁹⁸ é um relato de um rei que constrói um labirinto para se defender de um inimigo e que morre assassinado na sua própria construção defensiva. Uma construção muito simples e com uma direcção previamente determinada num sentido, sempre pela esquerda, cuja finalidade era a de atrair os inimigos e os assassinar. Pensamos que esta é a História de todas as cidades, de todas elas, mesmo que haja uma distinção na proposta do estudo de Cristina Grau e que se prende com a distinção que faz das cidades que nascem de adições sucessivas e que representam o Universo, como seja Londres ou aquelas outras cidades que são preconcebidas pelos homens como seja a de Lisboa, depois do terramoto de 1755, a Baixa Pombalina, ou ainda as propostas de Le Corbusier para a *«Cité Radieuse»*. Quanto

²⁹⁷ Grau, Cristina. *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999, pág.125.

²⁹⁸ Borges, Jorge Luis. *Cuentos Completos*. Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 2012, pág.259.

a nós o primeiro tipo de cidade, cidade universo, cuja geometria é gerada por deuses, portanto, possuidora de uma matriz secreta e desconhecida ao Homem, e gerada pelo caos do desenvolvimento das civilizações no desenrolar das suas culturas económicas, opõe-se uma outra, que possui um traçado prévio, planeado pelo Homem, definitivamente controlada quanto ao seu desenho e projecto, onde o mapear é possível, capaz de concretizar um dado tipo de urbanidade que se deseja símbolo de controlo sobre os destinos de uma dada civilização. Se no texto de Borges, *“Los dos Reyes y los dos laberintos.”*²⁹⁹ ficamos com a certeza que o pior dos labirintos é aquele em que figura o deserto, por não ter uma estrutura que se possa retirar e conhecer, enquanto o primeiro labirinto desenhado oferece as pistas necessárias e suficientes a uma leitura, uma leitura que leve à saída, o que mesmo no caso deste exemplo não aconteceu, e só a protecção divina permitiu a resolução do labirinto. Ora aqui está, pensamos, o traço comum aos dois labirintos que se destinam a impedir a saída aos que penetram no recinto labirintico. Deseja ser esta estrutura geométrica uma atracção fatal ao seus convidados e assim é a finalidade de qualquer cidade fortificada, em particular as que estudamos agora. Não deixar sair mais quem entra, e imprimir sempre a ideia de esperança que o último obstáculo é sempre o último a ser vencido. A infinitude de quem atravessa estes labirintos torna-se desesperante por quem os atravessa pois no seu caminho haverá sempre portas, corredores, túneis, minas, percursos em pontes sobre poços, rampas e escadas, abrigos em galerias, e muitos mais por atravessar sem se conhecer o seu fim, no culto da nossa mesma finitude. A técnica de uso de fragmentos de texto, como Borges, ou de elementos de arquitectura, como Piranesi, concretizam também uma linguagem fractal condizente com as exigências de um texto claro, mas indistinto, ou de uma arquitectura evidente contudo desorientadora, uma arquitectura para o desespero. Existe portanto uma acumulação de elementos compositivos que geram uma organização incapaz de ser perceptível de uma só vez ainda

²⁹⁹ Borges, Jorge Luis. *Cuentos Completos*. Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 2012, pág.267.

Capítulo X : Teoria Simbólica.

que se deseje ser organizada, com um grau de complexidade muito elevado, tornando-se um organismo de vida plena, mas entendível definitivamente pelo possuidor do mapa, ou seja, pelo detentor do seu plano.

A imagem de Piranesi do Campo de Marte, ver Fig. 252 (abaixo), é o exemplo que desejamos referir de uma cidade organizada por fragmentos, ao longo de um rio que é o único elemento natural, e ainda que os edifícios individualmente sejam possuidores de uma geometria, a totalidade do conjunto não possui uma unidade geométrica e portanto não há



Fig. 252. Campo de Marte de Piranesi. Ficacci, Luigi. *Piranesi*. Editorial Taschen, Roma, 2000, pág.493.

uma harmonia do conjunto. Assim existe neste exemplo, além da falta de unidade do Campo de Marte, a presença da escala desmesurada que provoca a angústia e a perplexidade, próprias de um labirinto.

Roma é uma cidade imperial em que não é importante que haja uma relação de pertença do cidadão com o Estado, bem pelo contrário, é da conveniência do Império que apenas alguns vivam os benefícios de uma ordem clara e distinta para o cidadão e o mesmo podemos dizer para os seus legionários.

O mesmo pensamento podemos aplicar ao Palácio de Cnossos, a Casa de Astérion, ver Fig. 253 (abaixo), que se nos apresenta como uma realidade por múltiplas adições, com dimensionamentos diferentes nos seus espaços tal como é diferenciada a sua organização interna mesmo que existam duas orientações axiais.

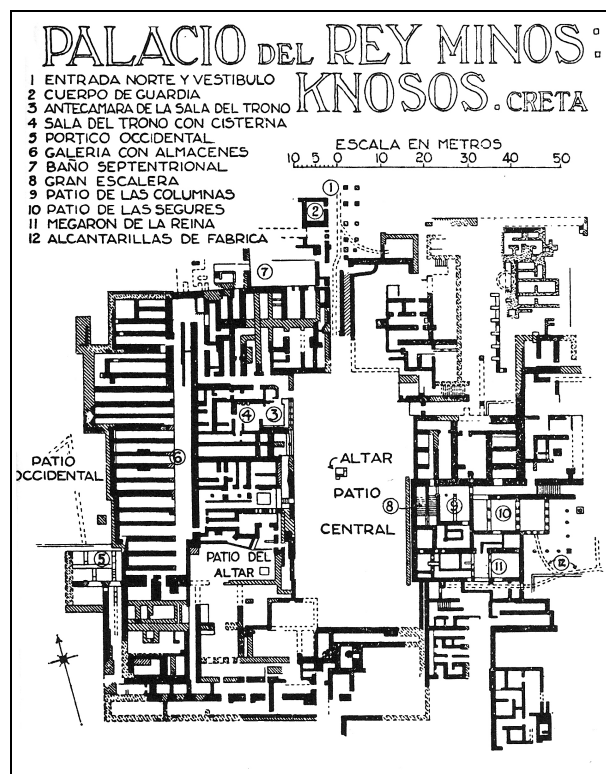


Fig. 253. A casa de Astérion. <http://arkyotras.wordpress.com/2010/01/01/arquitectura-griega-ii-la-civilizacion-minoica/>.

Parece-nos pois que este ideal de ordem clara e distinta, é qualidade das cidades fortificadas do Séc. XVII, ao contrário das cidades da antiguidade. Pensamos portanto que tipo de cidade de que falamos, como Roma Antiga, está enquadrado por uma ordem geométrica rica em justaposições de peças iguais, com perspectivas truncadas e numa escala desmesurada, inseridas numa trama labiríntica, e portanto detentora de um discurso fragmentado que permite a diversidade na unidade, ao mesmo tempo capaz de unir a

Capítulo X : Teoria Simbólica.

diferença seja de uma forma urbanística, ou individualizada nos edifícios que é capaz de propor. A cidade fortificada do Séc. XVII pensamos que é doutro tipo. Pensamos que deseja ser um reforço contínuo da presença do poder do rei e no caso, de um dado modelo de urbanismo militar, que se reforça da presença armada dos exércitos e do poder que apenas o Estado lhes pode conferir, promovendo ainda assim as trocas comerciais entre cidadãos.

Se podemos ver no estudo de Cristina Grau a analogia que Borges faz de um cemitério a uma cidade, em que o jazigos representam edifícios, num labirinto onde podemos imaginar facilmente a circular visitantes que sofreram um operação de escala e onde subitamente estas mesmas ultimas moradas se tornariam gigantescas, como se fossem enormes templos de linguagem clássica, e se organizaram numa trama de ruas, também podemos ver que estes edifícios são os representantes do Poder pela operação de escala que realizam, e que na cidade fortificada do barroco, o Palácio, a Corte, o Tribunal, a Prisão, a Igreja e a Cisterna, podem e devem estar neste Centro com uma outra escala, enquanto que em toda a periferia da geometria está o exército e o conjunto dos seus pontos de controlo da cidade, como sejam as Pontes, as Casas da Guarda, as Portas, As Casamatas, os Paíóis, os Aquartelamentos, estes também com edifícios sujeitos a diferentes operações de escalas para se tornarem significativos.

Entre os dois conjuntos devem estar os operadores anónimos do tecido social da fortificação. Aqui estão as casas de todos os que contribuem para o normal existir da cidade, os que praticam o comércio, e do mesmo modo que a cidade renascentista, todas as profissões que permitem a paz e a guerra estão presentes. Neste lugar anónimo pode de um instante para o outro ser erguido o labirinto, através de barricadas e demolições para que em último caso o centro de poder não seja atingido. É no traçado das ruas que podem ser erguidas variantes e desvios, e os sitiantees podem ser conduzidos a becos sem saída e sem defesa. Lembramos os desenhos de multilabirintos propostos por Escher³⁰⁰ como

³⁰⁰ Ernst, Bruno. *O Espelho Mágico de M.C.Escher*. Taschen, Berlin, 1991, pág.83.

seja a imagem “*Côncavo e convexo*”, litografia de 1955, que está na Fig. 254 (abaixo), e também os labirintos que passamos a descrever a seguir.

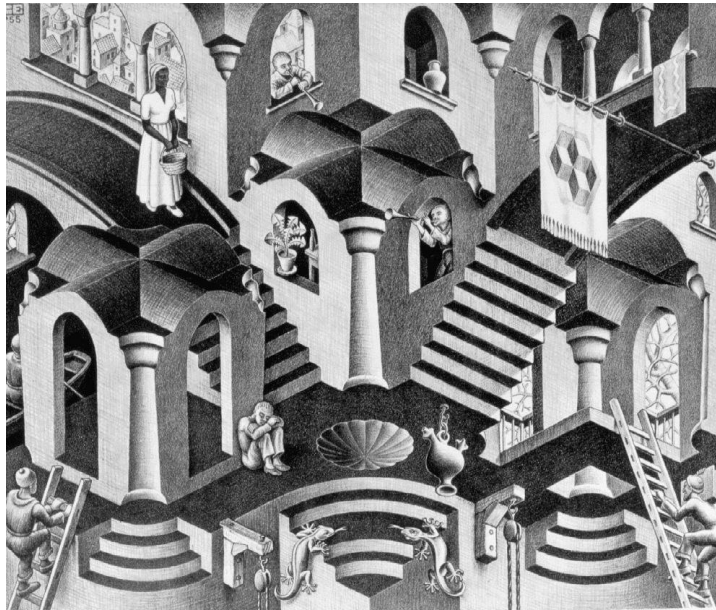


Fig. 254. “Côncavo e convexo” de Escher. Ernst, Bruno. *O Espelho Mágico de M.C.Escher*. Taschen, Berlin, 1991, pág.83.

10.3.6. Dos Labirintos subterrâneos.

Pensamos não ser muito fácil falarmos de labirintos que sejam caracterizados pela sua visibilidade e invisibilidade, pois todos eles são de fraca visibilidade e percepção difícil, mas pensamos que no caso da fortificação o labirinto subterrâneo não pode deixar de ser apontado, pois é de facto uma parte deste imenso edificio labiríntico que é a fortificação, e que se opõe de alguma forma ao labirinto que tem contacto com o solo e o ar que podemos chamar de labirinto aéreo. Enquanto que ao nível do solo se realiza uma guerra aérea, ao nível do subsolo, existe uma outra guerra subterrânea de minas e contra minas. Esta guerra realiza-se através de poços e galerias, e de um conjunto muito especializado de soldados, os sapadores-mineiros. Seja de um lado como do outro, existe na fortificação uma

Capítulo X : Teoria Simbólica.

guerra de escutas e de sons, adivinhação de túneis, galerias e passagens a que se deseja sempre antecipar, de forma a impedir ou a evitar ataques e, pelo outro lado, a permitir a destruição da cortina e a concretizar a brecha, através de aproximações sucessivas e de trincheiras que permitem atingir os lados mais próximos dos baluartes e das cortinas. Existem ferramentas especializadas, colheres e piques de variada espécie e qualidade e que conferem ao sapador mineiro um lugar de destaque neste tipo de guerra de situação.

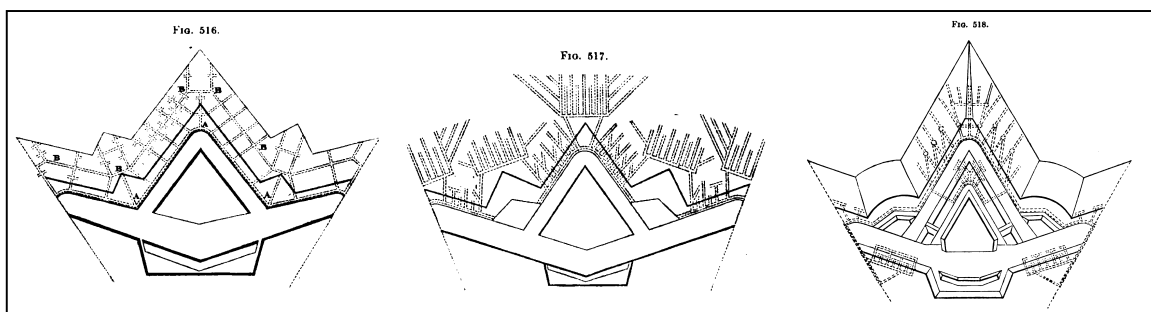


Fig. 255. Contra minas. Lendy, Auguste Frédérick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862., pág.278 e pág.279.

Nestes labirintos também existe a ordem e todos eles são catalogados, numerados e carentes de plano e orientação, o mapa respira. Todos possuem lugares próprios para instalar cargas, longe das cortinas, muitas vezes para além do caminho coberto, já em zona da esplanada, ou glacis, para antecipação das investidas. Quando as cargas são pensadas a serem instaladas próximo da cortina é necessário prever as esferas de deflagração. A Fig. 255 (acima) mostra as contra-minas, exemplifica estes dispositivos e nas duas situações em corte, Fig. 256 na página nº 460 (ao centro e embaixo), veêm-se as geometrias para previsão das esferas de deflagração no terreno do sistema defensivo da praça-forte, com o objectivo de destruir túneis, e em planta está a chamada galeria magistral, que ficava abaixo do glacis, aqui a logística é real, e há todo o tipo de armazéns para garantir a sustentabilidade da guerra.

O jogo de vida e morte é antecipado pela previsão da detonação das cargas e da deflagração das esferas de impacto. Estas geram uma nova geometria da destruição através do cálculo do raio da acção da esfera da explosão, no espaço ao redor, oferecendo uma antecipação do grau de destruição do objectivo, seja para o ataque ou para a defesa. Esta nova geometria da esfera é também alvo de estudo cuidadoso nos manuais de fortificação, e sempre tida em conta por quem dirige as batalhas e os ataques a concretizar. As geometrias destas galerias carecem de obliquidade, ainda que também as hajam, e são sobretudo ortogonais e delas podem sair obliquamente ramais que são de novo, paralelos ou ortogonais entre si. Têm de ser alimentadas com ar e necessitam muitas vezes de ser iluminadas.

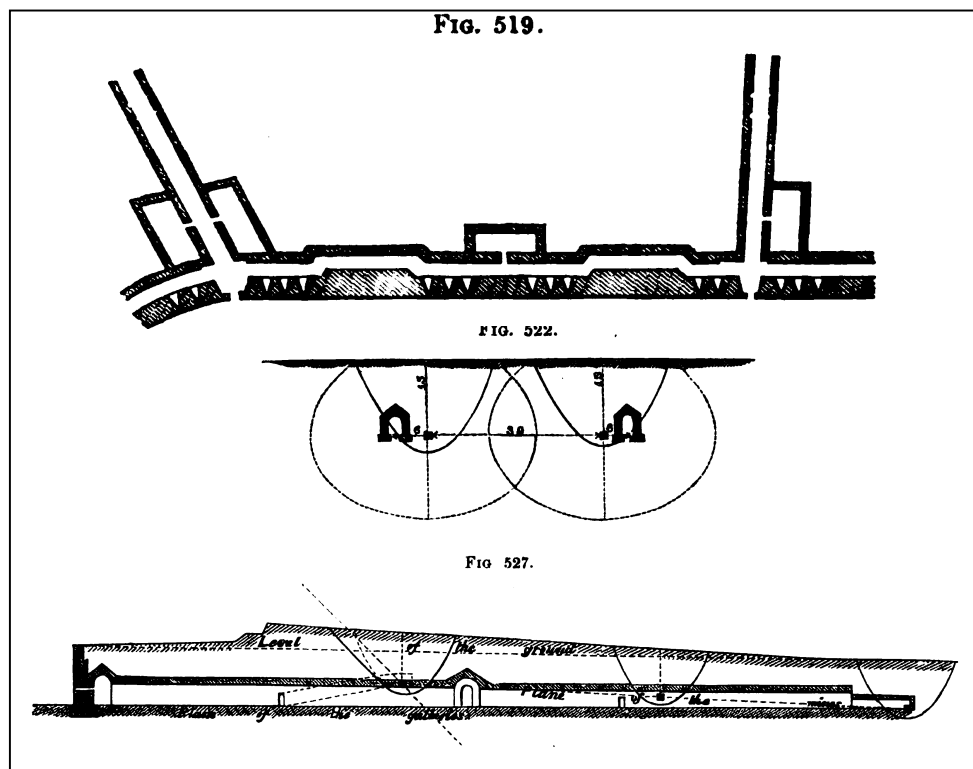


Fig. 256. Planta e cortes de galeria magistral subterrânea. Na figura em cima podem ver – se os dois ramais que ficam por debaixo da esplanada. Lendy, Auguste Frédérick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862, pág.280, 281 e 285

Capítulo X : Teoria Simbólica.

O tratado de Antoni, no Tomo I - Em que trata da Fortificação Regular, Parte V - *Dos Edifícios à Prova de Bomba* e no Cap.IV – *Das Casernas que se fazem nas cortinas e nos Baluartes para alojar as Tropas*, oferece-nos a Estampa XXI que podemos ver na imagem da Fig. 257 na página nº 463, que trata de uma das possibilidades de disposição interior de um baluarte . O texto onde explica o interior do Baluarte é o seguinte:

“206 - As regras dadas para fazer as casernas das cortinas se podem facilmente aplicar aos baluartes vazios, com tanto que se tenha a advertência de situar estes subterrâneos 6 trabucos, até 7 distantes das faces dos baluartes; porque se fizeram mais perto, sucederá que o sitiante, quando fizer a brecha nas faces m arruinará também as casernas nos baluartes cheios. (Pág. 199).

Quando os baluartes cheios são construídos debaixo das medidas da fortificação mediana, e tem as semigolas compridas, nellas se podem fazer muitas casernas. No baluarte cheio da Fig.67, sendo as semigolas , PR de 20 trabucos³⁰¹ cada uma , nelas se podem fazer (Estampa 21, Fig.67 e 68) 7 grandes casernas A , B, C e D da largura de 12 pés cada huma e 7 cameras E, F, G, e H, de cada parte, da largura de 12 pés: a grossura das muralhas, que devem sustentar as abóbodas, bastará que seja 3 pés e um $\frac{1}{4}$, com tanto que estas sejam de boa qualidade, e que haja advertência de fazer bater fortemente as terras T do terrapleno noo tempo da construção.

Far-se-ão as chaminés N, os poços, S e os repiradouros M, e as aberturas K, K, para comunicar de humas para outras casernas, e se deixarão passagens L muito largas, a fim de que possa mais facilmente circular o ar.

³⁰¹ Antoni no inicio do seu tratado faz-nos a seguinte advertência por causa das medidas:

Advertência (folha antes do tratado, parte I, sem indicação de número de página).

“Depois de examinarmos alguns dicionários, e fazer- mos muitas averiguações, sobre o exacto comprimento das medidas italianas, muito pouco conhecidas entre nós, achámos que o trabuco se divide em 6 pés liprandos, e cada pé em 12 polegadas; ...”

Não obstante estes meios, acontece em tempo de estio ser necessário diminuir o número de habitantes, destas casernas, para evitar as moléstias contagiosas que não haverião, se nas casernas aquelle número de pessoas que ellas são capazes. Neste caso, as partes mais avançadas destas casernas para a parte do ângulo flanqueado (pág.200) do baluarte, se fazem servir de receptáculo para guardar, por exemplo o chumbo, para a infantaria, as pedras para as espingardas, os instrumentos para revolver o terreno, as correctas de reserva para os canhões, e morteiros.

As cameras laterias E, F, G e H se podem destinar para diversos usos; por exemplo nas cameras H se farão os fornos, V, V, e se destinarão as cameras contíguas G, para os padeiros; as cameras F, E, se poderão fazer servir para as cozinhas dos soldados.

Quando estes subterrâneos são um pouco húmidos, se destinarão para os bois, e vitellas, da guarnição, e se fazem também servir para adegas, açougues e tavernas, e para lojas de marceneiros, e officinas de ferreiros e artífices de armas, cujo número deve ser considerável no tempo da defesa da praça.

No perfil, feito sobre a linha, QPQ da planta, se observa uma segunda banquetta AA, em cuja escharpa se dá o respiradouro C às chaminés N, a fim de facilitar a circulação de ar, nestas casernas, se fazem da altura de 10 a 12 pés, e quando o baluarte tem retirados, se abrem nestas duas, ou três canhoelras, e com este meio o ar circula com bastante facilidade. Os respiradouros (pág.201) M devem ser em forma de cones truncados com o diâmetro inferior de 8 até 9 polegadas e o superior de 3 polegadas, G, a fim de que as bombas, e granadas reaes, não se introduzam nelas; e se usa, além disso a precaução, de interromper a altura com duas grades de ferro muito resistentes.”³⁰²

Podemos ver por este traçado de planta de baluarte o grau de especialização de que auferiam o habitantes deste interior, fazendo deste lugar uma pequena aldeia, onde coexistiam pessoas e animais. Aqui havia paióis, oficinas de armas e fundições, padarias e talhos, assim como variadas oficinas e armazéns para apoio ao esforço de guerra. A garantia de abastecimento de água e fornecimento de ar eram essenciais e por isso haviam poços, chaminés e respiradouros protegidos e localizados em determinados sítios unidos por um sistema de circulação de homens e materiais.

³⁰² D'Antoni, Alessandro. *Architectura Militar*. Typografia Regia Silviana, Lisboa, 1790.pág.198 a 201. Cota 228-B em 6 volumes da Biblioteca e Arquivo Histórico das Obras Públicas-BAHOP, em Lisboa

Capítulo X : Teoria Simbólica.

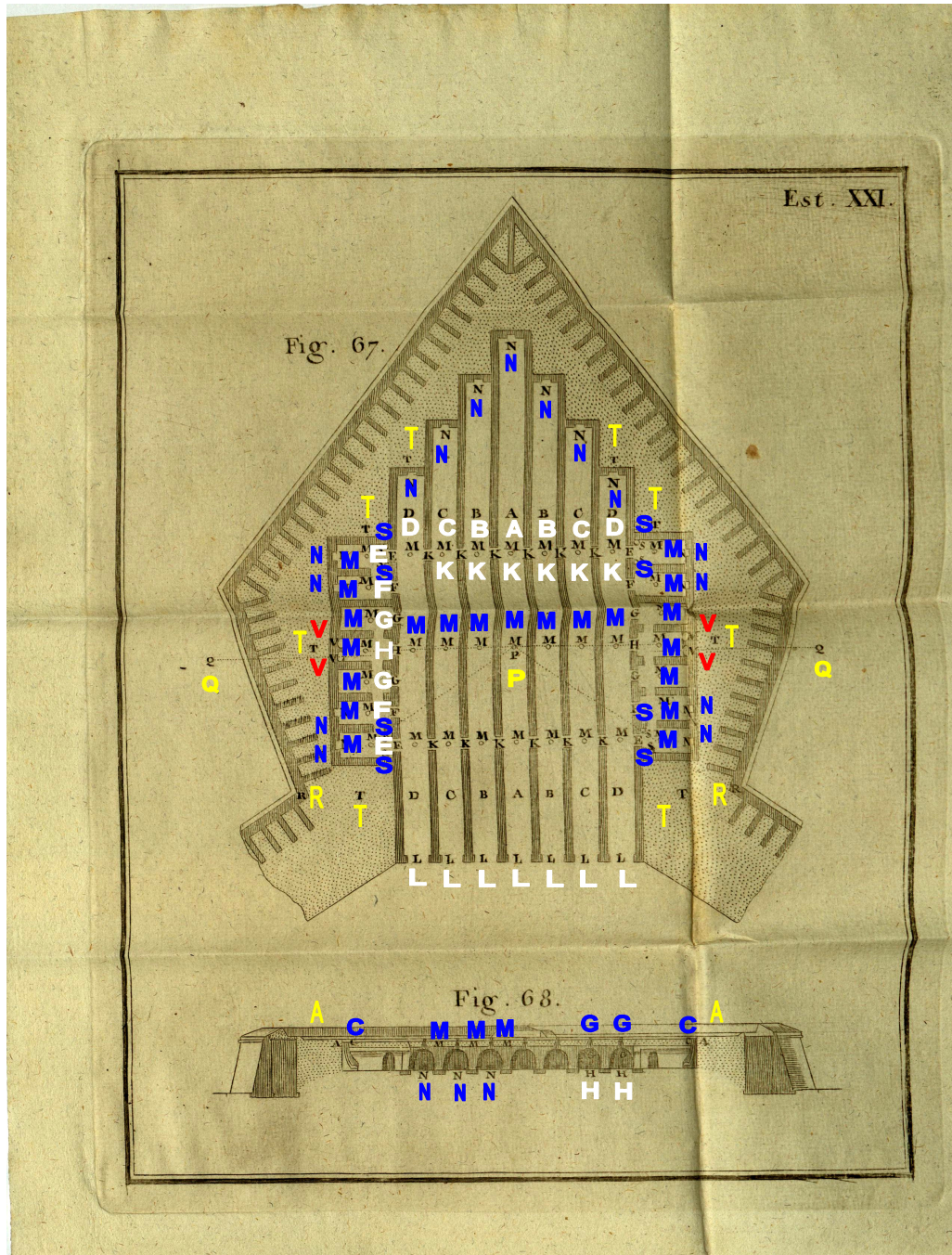


Fig. 257 . Disposição Interior de Baluarte, planta e corte. D'Antoni, Alessandro. *Architectura Militar*. Typografia Regia Silviana, Lisboa, 1790.

Estampa XXI, Fig.67e Fig.68.

Podemos afirmar que existe uma outra fortificação no subsolo das fortificações do Séc. XVII sem a qual a fortificação visível acima do solo fica indefesa. O mundo das minas e das contraminas, dará origem a partir do séc. XVII a um novo tipo de manuais e que têm a haver com este tipo específico de guerra subterrânea.

10.4. Conclusão.

Para concluir este capítulo queremos apontar que a possibilidade de termos empreendido o esforço de elaborarmos diagramas que nos levassem à compreensão de uma teoria simbólica para o desenho de projecto é, quanto a nós, o mais compensador deste capítulo. Para nós há de facto laços entre as questões levantadas nos diagramas e as relações geométricas que nos podem sugerir opção para o desenho de projecto, e neste caso, para o desenho da fortificação. O tema do Labirinto é de facto o elemento que opera dentro da fortificação militar. As questões que as leituras pertinentes, por nós escolhidas, oferecem campos de criação novos dentro da arquitectura militar ou civil e esse é de facto um dos objectivos atingidos neste capítulo. A aplicação de estratégias para entender os labirintos em textos literários e poéticos foram assim detalhadas e a sua aplicabilidade compreendida para a fortificação. Pensamos que a sua aplicação e uso pode ser praticadas criativamente em muita outras propostas cativantes de arquitectura para além do objectivo mortífero da arquitectura militar. O capítulo seguinte trata de um complemento nosso às Hierarquias que estabelecemos noutros estudos para a Fortificação Militar e que queremos aqui acrescentar, na tentativa de o irmos completando.

Capítulo XI : Proposta de Ampliação das Hierarquias.

11.1. Introdução.

Queremos neste capítulo expor umas das nossas preocupações e que se prende com o estudo mais completo do estabelecimento de um quadro que temos vindo a construir desde há algum tempo. Os quadros a seguir expostos querem ser quadros que nos oferecem uma visão do que é a fortificação. Queremos fazer referência ao facto de termos encontrado por diversas vezes, em trabalhos anteriores, diagramas do tipo que apresentamos nas figuras nomeadas Árvores da Fortificação.

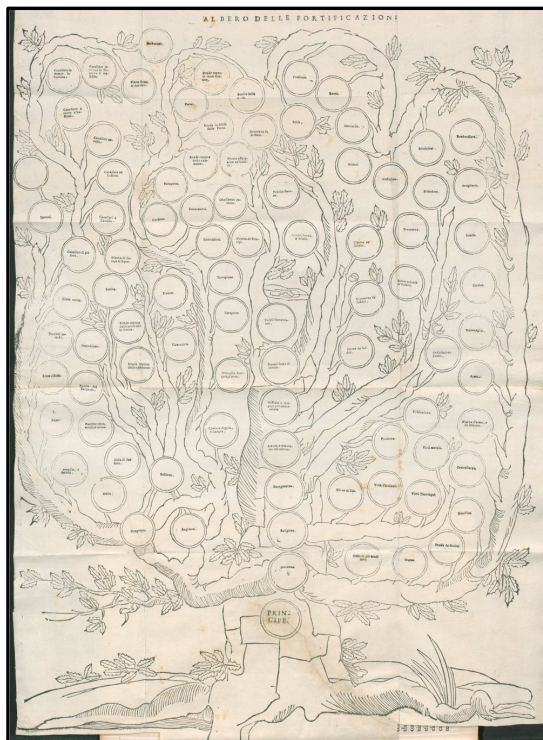


Fig. 258. Árvore da Fortificação. Fiammelli, Giovanni Francesco. *Il Principe Difeso*. Luigi Zannetti, Roma, 1604. Lamina entre pág. 22 e 23.

Durante a nossa investigação descobrimos a Árvore da Fortificação de Fiammelli (- 1602) no “*Il Príncipe Difeso*”³⁰³ (1604) que tem a Fig. 258 na página nº 465, e a partir do texto de Émilie d’Orgeix³⁰⁴. Mesmo que tenhamos dificuldade em ler a maioria dos termos que aqui estão designados é possível ver o esforço que Fiammelli realizou para sistematizar uma hierarquia de temas para a fortificação, tendo na sua base o Príncipe e de seguida o tipo de fortificação como sejam aquela do tipo Regular e a mais objectiva, do tipo Irregular³⁰⁵.

Nas figuras seguintes podemos ver o mesmo esforço realizado por Richard Blome (1635 – 1705)³⁰⁶, para sistematizar uma hierarquia para as Artes Liberais, incluindo a Architectura e que é separada em Architectura Civil e Architectura Militar, e este esforço é apresentado na Fig. 259 na página nº 467 e destacámos à esquerda, com uma elipse tracejada a localização desta divisão.

Ao centro trata da Architectura e à esquerda contém uma ilustração que sistematiza a maior parte dos temas que respeitam à Fortificação Moderna. Fizemos o destaque nas duas figuras seguintes destes elementos, ver Fig. 260 na página nº 468 e a Fig. 261 na página nº 469.

³⁰³ Fiammelli, Giovanni Francesco. *Il Príncipe Difeso*. Luigi Zannetti, Roma, 1604.

³⁰⁴ Investigadora da Universidade de Bordéus. <https://u-bordeaux3.academia.edu/EmiliedOrgeix>.

³⁰⁵ Este diagrama ainda é fonte de pesquisa para nós pois queremos encontrar o quadro original e sermos capazes de realizar um quadro legível, que não fomos ainda capazes de realizar porque o exemplar é na maioria ilegível e oferece muitas dificuldades de leitura

³⁰⁶ Blome, Richard. *The Gentlemans Recreation.... An Encyclopedia of the Arts and Sciences... [and] Horsemanship, Hawking, Hunting, Fowling, Fishing and Agriculture. With a Short Treatise of Cock-Fighting*. London: S. Roycroft for R. Blome, 1686.

Capítulo XI : Proposta de Ampliação das Hierarquias.

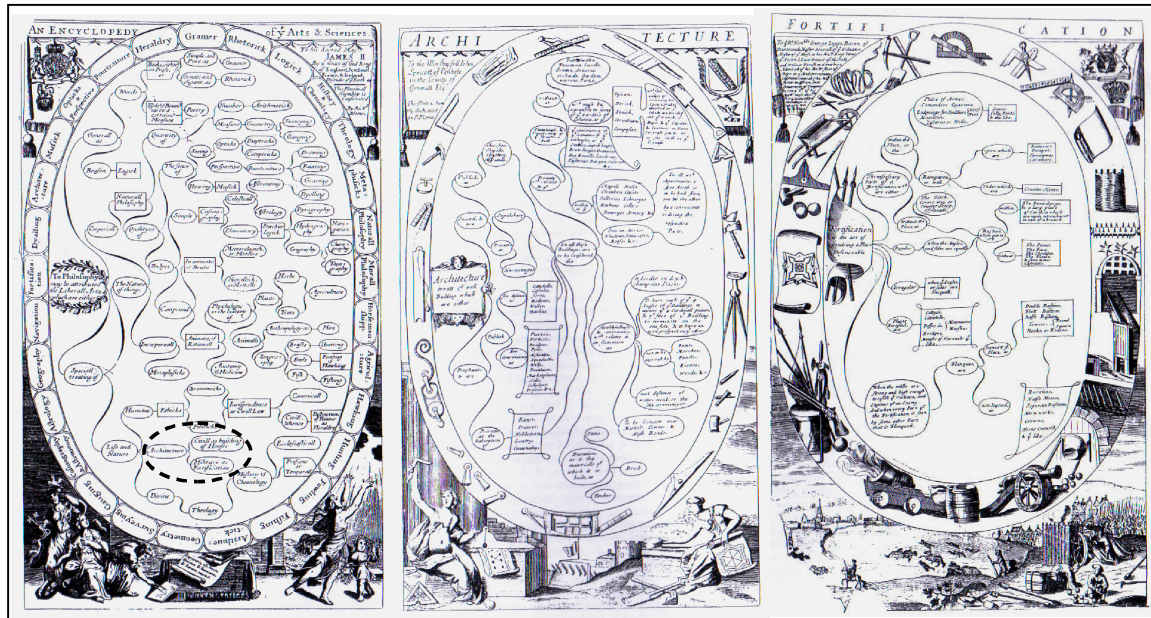


Fig. 259. As Artes Liberais, A Architectura e a Fortificação. Goff, Jacques le; Seta, Cesare de. *La Ciudad y Las Muralhas*. Laterza e Figli, Roma, 1989, pág.331, 332 e 333, respectivamente.

A Fig. 260 na página nº 468, tem um diagrama que diz respeito à divisão da arquitectura de que falámos anteriormente. Elaborámos este diagrama sobre a Architectura e as suas divisões aqui presentes porque inclui a fortificação, como uma divisão da arquitectura profana e pública e dedicada à defesa. Quisemos também destacar a divisão dos materiais pois pensamos que se aplica muito especificamente à fortificação.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

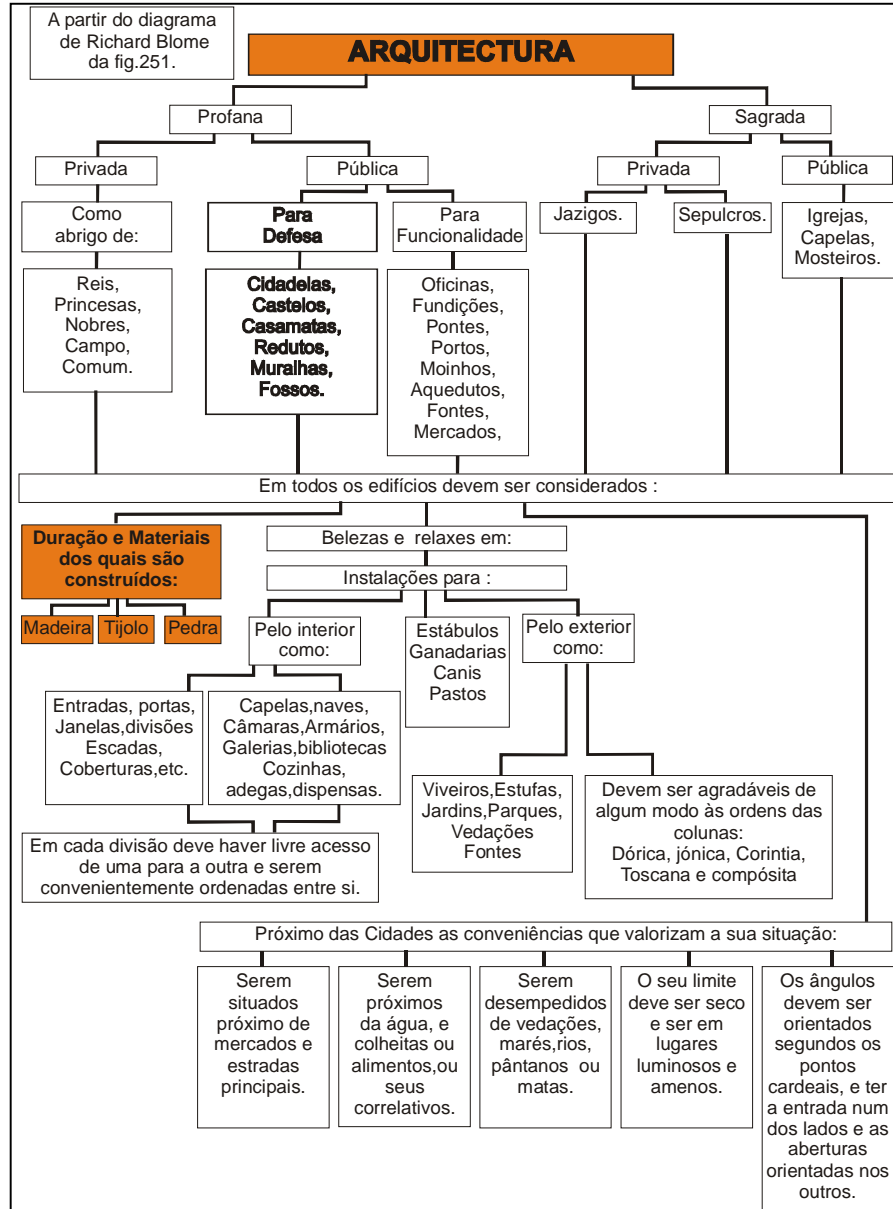


Fig. 260. A Arquitectura a partir de Blome. Diagrama do autor.

Capítulo XI : Proposta de Ampliação das Hierarquias.

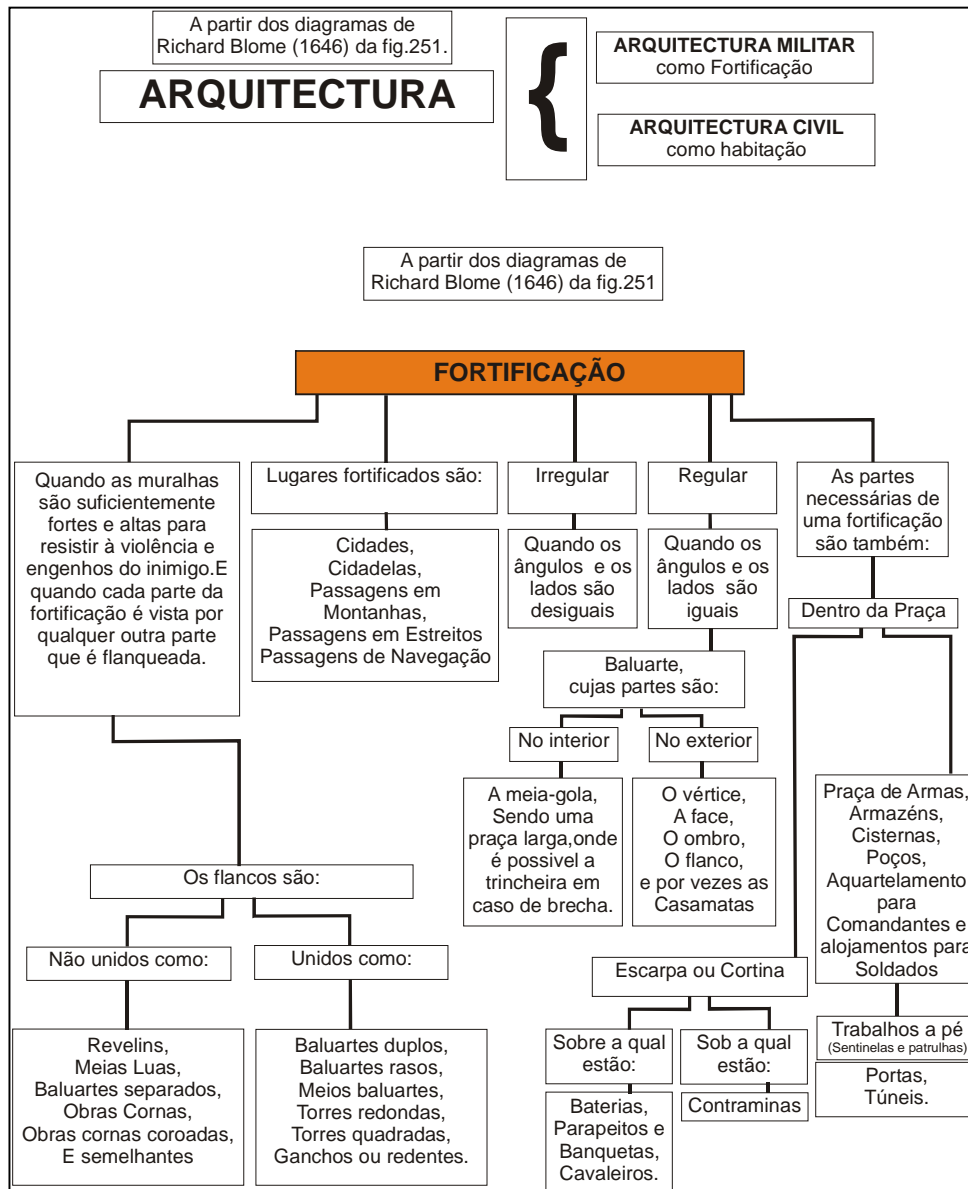


Fig. 261. A Fortificação a partir do diagrama de Blome. Diagrama pelo autor.

O diagrama na Fig. 261 na página nº 469, diz respeito à Fortificação propriamente dita . Este diagrama é indicado para vermos a fortificação moderna de que temos tratado e resume o quadro do temas que esta ciência envolve no séc. XVII. Existe neste quadro um primeiro nível classificação das matérias e seus lugares e partes que são discriminadas e posteriormente a identificação dos objectos.

A leitura destas ilustrações foi um pouco difícil pois não tivemos acesso a originais no entanto pensamos que conseguimos uma ideia quase completa do que as ilustrações indicam.

Quando construímos o diagrama da Fig. 262 na página nº 472, que propomos a seguir, estávamos numa fase de estudo anterior a esta onde estamos agora, pelo que acreditamos que avançámos no seu estudo e assim vimos agora propor adições ao quadro antigo. As adições que propomos mesmo não sendo numerosas, acreditamos que fazem muito sentido depois deste estudo e elas prendem-se com o facto de pensarmos que a simbologia inerente à fortificação e que a funda é toda aquela que tem a haver com os dispositivos labirínticos e também todos aqueles dispositivos geométricos que lhe oferecem mais ordenamento como sejam as geometrias que se associam com a Geometria Sagrada.

O quadro proposto surge do estabelecimento de classes por reunião de temas ou objectos a partir do conjunto de análise prévia das temáticas dos tratados de arquitectura militar que fomos encontrando ao longo das nossas pesquisas e que temos vindo a reunir.

Desta forma pensamos que das duas ordens que constituem o quadro, a **ordem da hierarquia ontológica** e a **ordem da hierarquia epistemológica**, a que queremos de facto expandir neste instante diz respeito à hierarquia epistemológica. A **hierarquia ontológica** refere-se em nossa opinião aos procedimentos adoptados pelos diversos tratadistas à forma como concebem as suas tectónicas, baseados nos objectos teórico-disciplinares que se constituem nas suas próprias convicções e que fundam o seu conhecimento da fortificação e assim os instruem a projectar os diversos modos de fortificar. O que desejamos realçar é que existe ao longo do tempo, dos séculos, uma dada forma de fortificar e esta tem uma dada expressão para as diferentes épocas e que está

Capítulo XI : Proposta de Ampliação das Hierarquias.

visível nas obras edificadas. Em nossa opinião pensamos que ainda assim pode ter lugar também uma adição ao facto de que o número 3 da hierarquia ontológica, vir a ganhar novas categorias operativas que tem a haver com a aplicação prática de geometrias do tipo que estivemos a analisar e deste modo o ponto 3 que se refere aos métodos do traçado geométrico pode adquirir relevância.

A **hierarquia epistemológica** incide sobretudo nos conceitos dos objectos teóricos disciplinares que se relacionam com a transdução teórica ³⁰⁷. Explicámos no capítulo sobre as simbólicas as diversas formas que a representação da ideia pode ganhar corpo, em particular o desenvolvimento da geometria da mandala que no caso da fortificação adquire força particular quando unida a geometrias labirínticas. Este modelo exemplar de razão divina, ou logótipo, proposto pelos diversos tratadistas é de facto o mesmo e fazem uso dele de forma constante. Neste estudo que incide sobre conceitos que se relacionam directamente sobre esta hierarquia e mais especificamente produzindo uma hermeunêutica que se relacione com as categorias que na altura propusémos para “A - REPRESENTAÇÃO DA IDEIA” e da divisão que pensamos agora poder ter uma nova configuração, vem propor no ponto seguinte (11.2. Adições à Hierarquia Epistemológica) os complementos ao quadro original que apresentamos na Fig. 262 na página nº 472. A razão fundadora deste quadro que propomos de novo agora, é que ele permite que tenhamos um abordagem mais abrangente de qualquer estudo ou investigação de uma fortificação. Pensamos que apesar de ter as duas divisões principais essenciais e rígidas, a ontológica e a epistemológica, é ainda assim um quadro aberto, e possível de ter uma avanço pertinente permitindo uma maior evolução no conhecimento da fortificação. Com esta espécie de tipo de orientação de pesquisa e por meio de uma sistemática pensamos ser possível adquirir uma forma de análise de qualquer objecto de fortificação com objectividade.

³⁰⁷ Castro, Armando. *Teoria do Conhecimento Científico*. Edições Afrontamento, Lisboa, 1987, pág.89. “da raiz latina no verbo, *duco, ducis, duxi, ductus, ducere* que significa levar, conduzir, estender, com o prefixo *trans*, além, depois, através daí o verbo latino *transduco* ou *traduco, traducis, traduxi, traductum* que significa levar ou transferir de um lado para outro.”

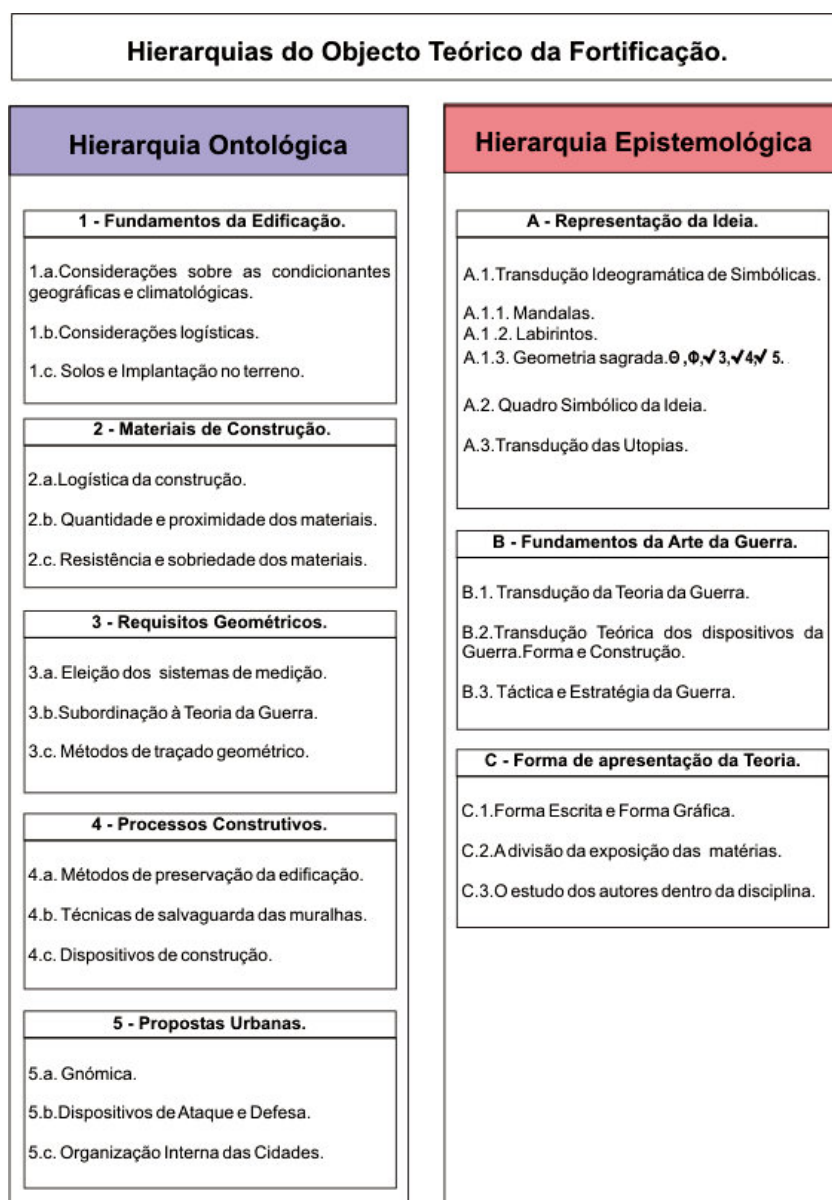


Fig. 262. Hierarquias do Objecto Teórico da Fortificação. Diagrama do autor.

Capítulo XI : Proposta de Ampliação das Hierarquias.

11.2. Adições à Hierarquia Epistemológica

Esta divisão na Hierarquia Epistemológica a que chamamos A - Representação da Ideia, que elaborámos, possui 3 divisões e que são :

A.1. A Transdução Ideogramática de Simbólicas.

A.2. Quadro simbólico da Ideia.

A.3. Transdução de Utopias.

A primeira divisão no estudo que realizámos prende-se com a capacidade que temos de efectivar em projecto de arquitectura o nosso pensamento simbólico e daí ela ter esta designação de Transdução Ideogramática de Simbólicas e queremos propor acrescentar os seguintes pontos:

a) “A.1.1. Mandalas.”. Pensamos que estas geometrias são geradoras da maior parte das fortificações que gerámos e que se baseiam no círculo. Pensamos que é através delas que nos aproximamos de uma realidade geométrica e portanto fenomenológica da fortificação.

b) “A.1.2. Labirintos.” Pensamos que o tema da Labirinto e das infinitas variações geométricas que possui dizem directamente respeito ao modo conceptual que diz respeito à concepção da fortificação.

c) “A.1.3.. Geometria Sagrada.”. Pensamos que os cânones da chamada geometria Sagrada estão directamente ligados a uma concepção naturalmente eficaz da fortificação e que são usados de forma usual os temas raiz de 2, secção de ouro, raiz de 3, raiz 4 e raiz 5 pensamos que tem todo o sentido acrescentarmos estas divisões uma vez que encontrámos elementos de validade conceptual através do desenvolvimento do estudo agora presente. Propomos estas divisões que indicam uma ligação muito forte a estratégias retóricas de projecto que têm assim uma ligação mais imediata com o acto de projectar.

Em “A.1.1. Mandalas.” propomos que seja considerado o traçado mandala como elemento gerador de uma configuração primária da fortificação. pelas razões que explicámos anteriormente. Em “A.1.2. labirintos.” propomos que seja considerado este o logótipo que origina a disposição e a distribuição dos dispositivos de guerra pelas mesmas razões que referimos anteriormente. Em “A.1.3. Geometria Sagrada.” propomos que sejam consideradas as geometrias que têm na sua origem a haver com a Geometria Sagrada, ou sejam as geometrias que se baseiam nos traçados θ , Φ , Raiz 3, Raiz 4 e Raiz 5.

11.3. Conclusão.

Este capítulo consiste na necessidade que sentimos em completar o quadro, numa das suas divisões, que estabelecemos noutro estudo e pensamos assim que atingimos o seu objectivo. Quisemos também fazer uma leitura mais profunda das ilustrações de Richard Blome e poder obter assim quadros de referência para estudos posteriores. Se quisemos outrora propor estabelecer um quadro de ordenamento das matérias da fortificação queremos agora o seu desenvolvimento e evolução por esclarecer cada vez mais a problemática relativa à fortificação.

Passamos agora a um capítulo que é um glossário de termos da fortificação em que tentámos determinar uma classificação em categorias para os diversos conceitos.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

12.1. Introdução.

A forma como se apresenta a teoria dos tratados de arquitectura militar é muito especializada. Quando na maior parte das vezes nos aproximamos deste tipo de obras pode surgir uma percepção natural de dificuldade de leitura pois aqui surge uma novidade de leitura que tem a haver com um conjunto novo de palavras que necessariamente temos de adquirir num tempo breve pois sem elas a leitura das obras pode tornar-se quase impossível. É portanto deste tema que este capítulo trata.

Escolhemos incluir o texto sobre termos da fortificação militar que vem na obra de referência de Pfeffinger, "Fortificação Moderna ou Recopilação de diferentes Methodos de fortificar de que usão na Europa os Espanhoes, Francezes, Italianos e Hollandeses" Livro I Cap.II que trata dos "Termos pertencentes à Arte Militar dispostos por Alfabeto" (na página 11),. por ser esta uma obra que reúne a nomenclatura principal de muitos tratados que ali são referidos. O que é de destacar é o facto de que pensamos que existe uma separação temática entre os termos e por isso propomos distinguir 4 categorias de termos :

a) **Objectos Geométricos.** Num primeiro nível que nos interessa mais, todos aqueles termos que se referem aos aspectos geométricos como sejam a nomeação de linhas e que nomeamos numa categoria de objectos com valor **** (**4 estrelas**).

b) **Objectos de Fortificação.** Num segundo nível pensamos que há uma classe que termos que nomeia o tipo de obras da fortificação quer seja do tipo interior ou exterior e pensamos que é uma classe de termos de valor *** (**3 estrelas**).

c) **Dispositivos de Guerra.** Os termos que dizem respeito à nomeação de conceitos relativos a dispositivos de guerra e que se prendem com a fortificação das obras e que nomeamos com o valor ** (**2 estrelas**), consideramos que são um terceiro nível.

d) **Termos Militares.** Aos termos de âmbito militar que designam postos ou equipamentos, atribuímos o valor de * (**1 estrela**), e são assim um quarto nível.

Fazemos referência às figuras já apresentadas sobre fortificação no capítulo VI, por terem várias indicações relativas aos termos que querem ser explicativos neste capítulo. Ainda apontamos as figuras relativas a San Filipe de Ferrol, pois pensamos que muitas das imagens presentes podem dar uma ideia mais objectiva da realidade da fortificação.

No fim do glossário incluímos todas as estampas do tratado deste autor por forma a termos uma visão do conjunto da fortificação nas obras referidas anteriormente. Apesar de termos só acesso a uma cópia do texto pareceu-nos útil incluí-las. Ver da Fig. 263 na página nº 521 à Fig. 270 na página nº 528.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

12.2. Glossário temático.

A

Abrolhos – ** São uns ferros grossos de quatro pontas, de quase quatro polegadas cada um e de tal maneira dispostos, que de qualquer modo que caíam, sempre fiquem com uma ponta no ar. O seu uso é nas brechas, e nos lugares por onde há de passar cavalaria para lhes dificultar o passo. Latim, tribuli e maurices. Italiano, triboli di ferro. Francês, Chassez trappes.

Ajudante de Campo – * É o oficial, que traz as ordens dos Generais e as atribui aos oficiais do Exercito, pelos mesmos termos, com que se lhe tem ordenado sem alteração alguma.

Ajudante de Sargento Mor – * Francês, Aide major. É um oficial, que ocupa o lugar do seu Sargento Mor quando está ausente.

Ala - ** Ou lado de um exército formado em batalha, são regimentos postos à direita e à esquerda do exército. Francês, Alle d'une arme rangée en bataille.

Alojamento – *** Francês, Logement d'une attaque, é a obra, que se faz num posto perigoso m seja sobre a estrada encoberta, ou sobre uma mina ou dentro do fundo de um fosso, ou em outra qualquer parte para se cobrir do fogo inimigo.; obras de tudo o que se acha capaz de resistência, como cestões, sacos de terra, de lâ, etc...

Ângulo - **** É o concurso de duas linhas. (Ver Estampa 2)³⁰⁸.

³⁰⁸ Ao longo deste texto procurámos apresentar tal e qual o que está referido no texto. As estampas são apresentadas em seguida e podemos assim seguir os desenhos.

Ângulo da Base –****É o que a Cogrital faz com a demigola. (Estampa 2, por exemplo P e H).

Ângulo do Baluarte (ou Ângulo Flanqueado) - **** É o concurso de duas faces. D, e E, na (Estampa 2). Latim, Angulus propugnaculi. Italiano, Angolo del Bastione. Francês, Angle du Bastion, ou Angle Flanque.

Ângulo do Centro – **** É o que formam dois semidiâmetros tirados do centro aos ângulos da Gola mais próximos. Estampa 2, A, B e F. Latim, Angulus Centri. Italiano, Angolo del Centro. Francês, Angle du centre.

Ângulo do Polígono - ****(ou ângulo da Circunferência ou ângulo do Polígono interior) – É o que formam as duas demigolas C e G na Estampa 2. Latim, Angulus Circumferentie, seu Poligoni. Italiano, Angolo del Polygono. Francês, Angle de circunference, ou Angle du Polygone Interieur.

Ângulo da Cortina – **** É o ângulo formado pela cortina, e pelo flanco; e por esta razão é também chamado de ângulo de flanco. Latim, Angulus Cortina. Italiano, Angolo de la cortina y del flanco. Francês, Angle de la cortine. Estampa 2, C e H.

Ângulo diminuto – **** É o que a linha razante faz com a cortina, veja-se Ozanam no seu tratado de fortificação, pag 5. Guillet no seu dicionário, Part.2, pág.155 diz que este ângulo é o que formam a face do baluarte e o lado exterior da figura. Estampa 2, I, K, L.

Ângulo da Espalda - * É o ângulo formado pela Face, e pelo Flanco. A, B, C na Estampa 2. Latim, Angulus fácies. Italiano, Angolo del fianco, e della Faccia. Françês, Angle de l'Epaule.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Ângulo do Flanco - **** É o mesmo que o Ângulo da Cortina.

Ângulo Flanqueante - **** Ângulo Flanqueante exterior, ou Ângulo da Tenalha. – É o ângulo formado pelas duas linhas da defesa rasante defronte da cortina O, P na Estampa 2. Latim, Angulus defensionis major, seu exterior. Italiano, Angolo de la difesa esteriore. Francês, Angle flanquant exterieur, ou Angle de Tenaille.

Ângulo Flanqueante interior -**** É o ângulo formado pelo concurso da linha rasante e do Flanco Q, R, estampa 2. Latim, Angulus defensionis minor. Italiano, Angolo de la difesa interior. Francês, Angle flanquant interieur

Ângulo Flanqueado – **** É o Ângulo do Balaurte.

Ângulo Formaface – **** É o mesmo que o ângulo da Espalda.

Ângulo Formaflanco – **** É o ângulo formado pelo encontro da Demigola, e da linha tirada do centro ao Flanco. S, T, V na Estampa 2.

Ângulo da Gola – **** É o ângulo formado pela Demigola e Capital, M, N, Estampa 2. Latim, Angulus Collis. Italiano, Angolo del Collo. Francês, Angle de Gorge.

Ângulo do Polígono - **** (ou ângulo do polígono interior, ou ângulo da figura) – É o mesmo que o ângulo da circunferência.

Ângulo do Polígono exterior – **** É o ângulo que se forma de dois lados exteriores, ou da linhas tiradas, da ponta de um baluarte, às pontas de dois baluartes próximos. D, E, F na Estampa 2.

Ângulo reentrante (ou Morto) – **** É aquele que tem a sua ponta dentro do corpo da obra, como o ângulo do Fosso.

Ângulo saliente (ou Vivo) – **** É o que tem a sua ponta avançada à campanha, como o ângulo do Baluarte.

Ângulo da Tenalha – **** É o mesmo que o Ângulo Flanqueante.

Antefosso, ou segundo fosso – ** É uma cava que cerca a esplanada.

Aproches – *** São todas as obras, com as quais se avançam os sitiadores contra a Praça. Latim, Adductus seus acessus. Italiano, Approci. Francês, Approches.

Arsenal, ou armazéns - *** É um lugar destinado para a construção de tudo o que é necessário para atacar e defender uma Praça.

Artilharia – * É toda a sorte de armas de fogo grossas, como, Canhões, Morteiros, Bombas, Carcazes, e tudo o mais de que isto depende. Latim, Res Tormentaria. Italiano, Artigleria. Francês, Artillerie.

Assalto – * É um ataque, ou força, que se faz a uma Fortaleza para se senhorear della por violência. Latim, Impectus. Italiano, Assalto. Francês, Assault.

Assaltar um posto – * É atacar contra as formas ordinárias, sem trincheiras, sapas, ou galerias, marchando descobertos até poderem vir às mãos com os inimigos, e ganhando terreno pé a pé. Nesta sorte de ataques os Granadeiros, vão à frente, seguem-se logo, os trabalhadores prontos para fazer o alojamento, para que se possam sustentar

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

no posto assaltado. Ordinariamente fazem-se estes assaltos às Contraescarpas, para tirar ao inimigo o poder valer-se dos fornilhos. Francês, Insulter un poste.

Ataque de um sitio – * É tudo o o que os sitiadores fazem para ocuparem algum posto da Praça, ou seja por meio de trincheiras, sapas, galerias, ou brechas.

Ataque – * É o esforço quer os sitiadores fazem para se chegarem às muralhas, ou a algum corpo de gente para o render.

Ataque Falso – * É o esforço feito só a fim de favorecer os ataques, e dividir desta maneira as forças dos sitiados.

Atacar em Flanco – * É atacar pelos dois lados de um baluarte.

Aturar o Fogo – * É expor-se aos tiros do inimigo. Francês, Essuier le feu.

B

Báculo – ** É uma porta que se levanta por engonços com o seu contrapeso; esta se põe diante dos corpos da guarda avançados, junto das portas, e sustida sobre duas grossas traves.

Balas Vermelhas, ou Incendárias – * São as que se fazem vermelhas num Fogão, e se metem nos canhões para pegar fogo nas casas, e armazéns. Latim, Globus Ignitus. Italian. Palla di cânone reveentata.

Baluarte – *** É um montão de terra levantada ordinariamente sobre o ângulo da gola, e compreendido por duas faces e dois ângulos. Latim, Propugnaculum. Italiano, Bastione. Francês, Bastion.

Baluarte Chato – *** É o Baluarte formado sobre uma linha recta, por exemplo sobre uma cortina, quando ela é muito comprida, para ser suficientemente defendida dos baluartes colaterais. Latim, Propugnaculum lineae rectae. Italiano, Piatta forma. Francês, Bastion plat.

Baluarte cortado – *** É aquele, em cuja ponta houver um ângulo reentrante.

Baluarte destacado – *** É o separado do Corpo da Praça, e todo cercado de Fosso. Latim, Propugnaculum separatum. Italiano, Bastione in Isola. Francês, Bastion détaché.

Banqueta - *** É um pequeno degrau, posto na raiz do parapeito, para que os soldados o subam para dar a carga, e descendo-o fiquem cobertos. A sua largura é comumente de 3 pés e 6 polegadas e a altura de um pé e meio. Latim, Scabellum. Italiano, Zoecola. Francês, Banquette.

Barraca – ** É o alojamento dos soldados em que se abrigam do tempo.

Barreiras – *** São grossas traves de 4 a 5 pés de alto, plantadas em distância de 10 pés uma da outra, com duas traversas para deter os que quiserem entrar, enquanto não são reconhecidos.

Batalha – * É a peleja entre dois exércitos.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Batalhão – * É um corpo de Infantaria de 600 a 800 homens, dos quais a terceira parte eram algum tempo piqueiros postos no meio dos mosqueteiros. Latim, Cohors. Italiano, Bataglione. Francês, Bataillon.

Batelão – ** É uma barca muito larga e aberta por seus dois extremos, para mais facilmente receber em si as carretas, que costumam ser conduzidas dentro dela na passagem dos rios.

Bateria – ** É um lugar elevado para plantar nele artilharia, e atirar dali ao inimigo. Latim, Suggelus, Agger tormentaris. Italiano, Bateria. Francês, Batterie.

Bateria enterrada – ** É aquela, cuja plataforma de madeira para sustentar o peso das rodas das carretas, é enterrada dentro do plano do terreno de maneira que seja necessário fazer aberturas na terra para servirem de canhoes. Latim, Suggestus incisus. Italiano, Bateria intagliata. Francês, Batterie enterrée.

Bateria cruzada – * É aquela cujos tiros se encontram no corpo, que ela bate, com os tiros de outra bateria para causar maior ruína. Latim, Suggestus correspondens. Italiano, Bateria incrociata. Francês, Batterie Croisée.

Bateria à Escarpa – * É aquela, que bate uma muralha obliquamente.

Bateria de enfiar - * É aquela que raze ou lava todo o comprimento de uma linha recta.

Bateria de revez – * É aquela que bate pela parte das costas.

Batedores de estrada – * É gente de cavalo destacada do exército para reconhecer o país, e levar a informação ao General.

Bater de camaradas – * É tirar lentamente, ou seja, uma bateria ou sejam muitas.

Berma, releixo, ou lizira - ** É um pequeno espaço de 3 até 6 pés, que se faz ao pé do Reparo para impedir que as ruínas, que os tiros do inimigo fazem no Parapeito, não caiam no fosso. Latim, Margo valli. Italiano, Margine del riparo. Francês, berme, relais, liziere, retraite, pas de souris.

Bloques - ** É uma espécie de sítio formado por tropas distribuídas pelas avenidas de uma Praça, que se intenta render por falta de víveres. Latim, Obsidium eminus circumpositum. Italiano, Assedio allontonato. Francês, Blocus.

Bloquear uma Praça – * É assenhorear-se das avenidas dela.

Bomba – * É uma bola de ferro concava por dentro, e carregada de pólvora, com duas azas perto da boca, em que está o Fogão, ou Tempo, feito de misto que arda, vagarosamente. Latim, Globus ignivomus maior. Italiano, Bomba. Francês, Bombe.

Brecha – ** É a abertura que o Canhão ou Mina faz na muralha da Praça sitiada. Latim, Ruinavalli. Italiano, Brecchia. Francês, Breche.

Brigada – * É uma porção do exército.

C

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Cabeça de trincheira – ** É o primeiro trabalho de cavaturas, que os sitiadores fazem na campanha raze, para daqui irem cobertos à Praça, que se quer atacar. França, ouverture de la tranchée.

Cabo de esquadra – * É um oficial de Infantaria, que manda numa esquadra, e que instala ou tira as sentinelas e tem o cuidado do Corpo de Guarda.

Caixa – * É o instrumento, que o tambor toca na Infantaria, e nos dragões.

Caixão de Bombas – ** É uma espécie de cofre de madeira, onde se metem até 6 bombas, e se enterra no lugar, que o inimigo há-de ocupar, para lhe dar fogo e o fazer voar.

Calibre – * É o diâmetro da boca do canhão.

Caminho de comunicação – **** Veja-se a Linha de Comunicação.

Caminho Coberto – *** Veja-se Estrada Coberta. Latim, Via cooperta. Italiano, Strada coperta.

Caminho de rondas – *** Veja-se Estrada de Rondas.

Camisa de uma fortificação – *** É o maço de muralha, que fica a prumo, principia donde acaba a escarpa e continua até ao cordão.

Campo – * É o que se chama a um terreno espaçoso em que o exército se detém, ou para formar algum sítio, ou somente para descansar. Algumas vezes é fortificado, outras vezes não tem mais defesa que um sítio vantajoso. Latim, Castra. Italiano, Campo. França, Camp.

Campo volante – * É uma porção do exército governada por um sargento-mór de batalha, ou Mestre de Campo General, para se opor às correrias do inimigo, impedir, os comboios, e cobrir os lugares mais expostos aos seus insultos. Latim, Corpus ad improvisos casus ordinatum. Italiano, Campo Volante. Francês, Camp Volant.

Campanha – * É o tempo que se gasta na guerra de cada ano. Latim, Expeditio. Italiano, Campagna. Francês, campagne.

Campamento ou Acampamento – * É o alojamento de hum exército nos seus quartéis.

Candeeiros – ** São parapeitos de madeira cobertos de faxinas, e terra, da altura de um pé. Tem o seu uso nos Aproches para cobrir aqueles que trabalham na galeria, ou minas, para que o inimigo não os possa impedir. Latim, Velamina. Italiano, candelieri. Francês, Chandeliers.

Canhão – ** É uma máquina comprida, concava e com forma redonda, feita de ferro, ou de bronze e tem o primeiro lugar entre as armas de fogo. Latim, Tormentus maius. Italiano, Canone. Francês, Canon.

Canhoelras – ** São umas aberturas nos parapeitos, pelas quais atiram os canhões.

Capitão – * É o principal oficial de uma companhia. Latim, Centúrio. Italiano, Capitaneo. Francês, Capitaine.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Capitão de carretas – *É o oficial que faz carregar e juntar as bagagens de um exército, para que marchem em boa ordem. Francês, Vaguemestre ou Capitaine des chariots.

Capital – ****veja-se Linha Capital.

Capoeira – *** É uma cava de 4 a 5 pés de alto, cercada de um parapeito de 2 pés e se cobre por cima com pranchas carregadas de terra, nos lados do seu parapeito se fazem pequenas canhoelras. A sua capacidade é para recolher até 20 mosqueteiros e ordinariamente se fazem sobre a extremidade da contra escarpa.

Carcas – ** É uma espécie de bomba composta de duas, ou três granadas, de muitos pedaços de canos de pistolas carregados de pólvora, e envoltos com as granadas em estopas betumadas com materiais oleosos e combustíveis, embrulhados num pano breado de modo que faça corpo ovado, e se mete dentro de um instrumento, como lanterna, feito de círculos de ferro cruzados uns com os outros, num dos seus extremos dá-se-lhe um furo para levar nele o lume aceso, e lança-se como quem deita uma bomba. Latim, Globus Pyrotechnicus maximus. Italiano, Carcassa. Francês, carcasse.

Carreta – *** É uma máquina feita em forma de um carro estreito, e reforçada para se poder nela cavalgar o canhão: quando se aloja dentro de uma bateria, não tem mais do que duas rodas, mas quando vai em marcha, juntam-se-lhe outras duas mais pequenas, da parte de diante, a que chamam Armões.

Cartuxo – ** É um rolo de pergaminho, ou de papel grosso cheio do necessário para a carga de um canhão, uns são cheios de pólvora, outros de ferros míudos, como pedaços de cadeias, balas pequenas, cabeças de pregos, canos de pistolas e etc, a fim de fazer maior destroço.

Castelo – *** É um lugar rodeado de torres, e fossos e algumas vezes fortificado de muralha com um bom parapeito. Edificam-se comumente em lugares dominantes de alguma passagem.

Cava – *** É um caminho aberto na terra para cobrir os que trabalham na trincheira.

Cavaleiro – * É um soldado, que serve, e peleja a cavalo.

Cavaleiro – *** Na Fortificação é um monte de terra elevado, uma vezes redondo, outras ovado, outras quadrado, em que se põe uma plataforma cercada de seu parapeito para cobrir os canhões. É feita esta obra para se opor a alguma bateria, e descobrir melhor a campanha. Latim, Collis, seu agger propugnaculi, vel certina. Italiano, Cavalliére. Francês, Cavallier.

Cavalaria – * São as tropas a cavalo. Latim, Equitatus. Italiano, Cavalleria. Francês, Cavallerie.

Cavalo de Frisa – ** Cujo nome é derivado da Vila de Groeningen em Frizia, no sítio do qual foram vistos pela primeira vez, é uma trave de quase um pé de diâmetro de grosso e comprida até 10 a 12 pés, lavrada por 5 ou 6 faces atravessadas de estacas com pontas de ferro: põem-se nas passagens por onde hão-de ir as tropas inimigas, nas entradas das brechas, e semelhantes partes. Latim, Machina sineques Groeningensis. Italiano, Cavallieri de Frizia. Francês, Cheval de Frise.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Cauda de Andorinha – *** É uma obra destacada, cujos lados não são paralelos, alargando-se para a campanha e estreitando-se para a Praça. Veja-se o livro 3 cap.7. Francês, Queue de Hirondelle ou Hirondelle.

Casamata – *** É uma praça coberta de abóboda, na parte do Flanco, que está junto da cortina feita para fazer fogo sobre o inimigo, que acomete a face oposta, ou o fosso. Latim, casa armata. Italiano, casamatta. Francês, Casematte, ou Tour Creuse.

Cestões - ** São uns grandes cestos igualmente largos em cima e em baixo, de até 4 até 8 pés de diâmetro, e de 6 até 10 de altura: enchem-se de terra para servirem de parapeito; algumas vezes formam-se com eles os merlões das baterias; outra vezes empregam-se nos alojamentos de algum posto, e em outras semelhantes coisas. Veja-se o livro 5 Cap.II. Latim, Corbes loricales. Italiano, Gabioni. Francês, Gabions.

Cespedes – ** São torrões de terra fresca, branda, e coberta de erva, de quase um pé de comprimento, e meio pé de grosso; servem para revestir o reparo; o parapeito, e fosso; e para guarnecer as Galerias; há também outra espécie de cespedes de um pé de comprido, meio pé de largo, e quatro polegadas de grosso por igual. Latim, vestimentum loricae, Fossa. Italiano, Cespuglio. Francês, Gasons.

Chamada – * É o sinal que em tempo de sitio se faz com o toque da caixa ou da trombeta, para se tratar de alguma coisa. Latim, Signum receptus et interstitii armorum. Italiano, Chamiata.

Cidadella – *** É um forte de 4 a 6 baluartes edificado sobre algum terreno separado da povoação, por meio de uma explanada para sustentar os povos em respeito, e defendê-los se o inimigo os quiser senhorear. Latim, Castellum, Arx. Italiano Citadela. Francês, Citadelle.

Circumvalação – *** É uma cava que os sitiadores fazem a tiro de canhão da Praça em todo o circuito do seu campo: é flanqueada em distâncias devidas, e guarnecida de parapeito; sua profundidade é de 7 a 8 pés, e sua largura de 12. Serve para impedir ao sitiados os comboios, e socorros, e também preservar que os próprios soldados desertem o Campo. Latim, Sepes Castrorum. Italiano, Circumvalatione. Francês, Circonvallation.

Cofre – *** É um cava de 6 a 7 pés de alto, no fundo de um fosso seco, caminhando através do fosso em linhas paralelas de 15 até 18 pés de intervalo, e guarnecida de seu parapeito de 2 pés, e meio de alto com suas seteiras, e todo o vão se cobre com mantas de madeira carregadas por terra.

Coluna – * É uma fila comprida de um exército quando vai em marcha.

Comboio - * É um socorro, que consta de tropas, de dinheiro e de munições. Latim, Conductus commeatus. Italiano, Scorta. Francês, Convoi.

Comissário Geral – * É o terceiro oficial geral de todos os regimentos de cavalaria ligeira; sua obrigação é ter cuidado de examinar se estão os regimentos em bom estado, fazer-lhes passar a mostra, e obrigar os oficiais, que façam a sua obrigação.

Comissário de Guerra – * É um oficial estabelecido para a política militar, o qual resolve as dificuldades que sucedem no tempo das marchas, governa os vivandeiros, e distribui os bilhetes, ou boleros para os alojamentos, e assiste às mostras. (Pensamos que aqui a função deste oficial é de avaliar as condições dos alimentos e seu custo e que tem a função para este tipo de trabalho idêntica à de um preparador de obra mas para a logística.)

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Companhia - * É um certo número de soldados governados por um capitão. Latim, Centúria. Italiano, Compagnia. Francês, Compagnie.

Contra-aproche – ** São as obras, que os sitiados fazem para fazer inúteis os aproches dos sitiadores. Latim, Excursus obsessorum. Italiano, Contra-aprocci. Francês, Contre-aproches.

Contrabateria – ** É uma bateria oposta à do inimigo. Latim, Suggestus oppositus. Italiano, Contrabateria. Francês, Contrebatterie.

Contrafortes - *** São certas partes da muralha distantes umas das outras de 15 até 20 pés, avançando-se o mais, que for possível, para dentro do terreno, e se juntam algumas vezes por meio de arcos na altura do cordão, para sustarem assim melhor alguma parte do Reparo, e fortificar o terrapleno. Veja-se o Livro 4 cap.17.

Contraguardas – *** São obras triangulares guarnecidas por parapeitos, as quais se levantam de dentro do fosso diante da face e do ângulo flanqueado, para os conservar em bom estado.

Contramina – ** É um caminho subterrâneo, que os sitiados fazem para achar a mina do inimigo, e tirar-lhe a pólvora, para que ainda lhe dêem fogo, e não possa fazer efeito. Fazem-se também as Contraminas logo quando se fazem as fortificações para evitar o trabalho no tempo de necessidade, em que não falta que fazer. Veja-se o Livro 4 cap.7 e 8. Latim, Cuniculli reciproci. Italiano, Contramina. Francês, Contremine.

Contra-Escarpa – *** É a parte inclinada do fosso mais próxima da campanha. Latim, Acclivitas fossae exterior. Italiano, Contra-scarpa. Francês, Contre-scarpe.

Contravalação – ** É um fosso guarnecido de parapeito flanqueado a distância de mosquete, feito por sitiadores para se cobrirem contra as sortidas dos sitiados. Latim, Sepes castrorum geminata. Italiano, Contravalatione. Francês, Contrevallation.

Cordão – *** É uma banda, ou faixa de pedras de meia volta, que se instala entre o fim da muralha, e princípio do parapeito, cercando toda a Praça em roda. Latim, Chorda muri. Italiano Cordone delle mura. Francês, Cordon.

Cornas – *** São obras avançadas à campanha com dois baluartes na frente juntos por uma cortina, e comunicados à Praça, por dois ramais. Latim, Opus Cornutum. Italiano, Le corna. Francês, Cornes.

Coroa – *** É uma obra destacada da Praça, e unida ao fosso principal por meio de dois ramais, tendo na frente um baluarte inteiro, e de cada lado hum meio baluarte, que se juntão por duas cortinas,: é guarnecida de parapeito e tem seu fosso. Latim Opus Coronatum. Italiano, Corona. Francês, Couronnement.

Coronel – * É o principal posto de um regimento.

Corpo de Batalha – * É o grosso do exército, marcha entre a Vanguarda e a Rectaguarda. Latim, Médium Corpus exercitus. Italiano, Corpo. Francês Corps de bataille.

Corpo de Guarda – * É um posto guardado por soldados governados por um oficial. Latim, Vigília. Italiano, Corpo di guardia. Francês, corps de garde.

Corpo de Reserva – * É um destacamento do exército posto de detrás das linhas no dia de combate para socorrer os postos mais fracos. Latim, Corpus ferendis auxiliis destinatum. Italiano, Corpo di riserva. Francês, Corps de Rezerve.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Corredor – *** É o mesmo que Estrada Encoberta.

Cortadura – *** É uma pequena linha de 4 até 5 toezas, que se acrescenta à cortina, e ao orelhão para se formar a torre côncava. Chama-se também cortadura à obra, que os sitiados fazem, quando temem, não poderem sustentar o posto atacado. Francês, Retranchements.

Cortina -*** É a linha do reparo, que sempre junta dois flancos. Latim, cortina. Italiano, chorda. Francês, courtine.

Couraças – * São cavaleiros armados de couraças. Latim, Equites thoracati. Italiano, Corazi. Francês, Cuirassiers.

D

Decágono – **** É a figura de 10 lados ou de 10 baluartes. Latim, Decagons. Italiano, Decagone. Francês, Decagone.

Descida do Fosso, ou Sapa – *** É uma cava na estrada encuberta guarnecida por cima de pãos e táboas carregadas de terra, para defender do fogo dos sitiados aos que querem descer ao fosso.

Defesas – *** São toda a sorte de obras, que flanqueiam outras partes das Fortificação.

Demigola – ****É a linha tirada do flanco ao ângulo da gola. Francês, demigorge.

Desfilar – * É marchar a quatro, a seis por manga, ou por meia manga. Francês, defiler.

Destacamento – * É um certo corpo de gente de guerra, tirado de outro maior, para ir obrar alguma acção. Francês, detachment.

Distanciados polígonos – **** É a linha tirada do extremo do flanco junto à cortina até ao lado exterior.

Divisão - * É quando um batalhão indo em marcha se separa em seis corpos.

Dobrar fileiras – * É um mandamento dos soldados, para de duas fileiras fazerem uma.

Dormir alerta, ou avançado – * É passar a noite com as armas na mão. Francês, Coucher au biovac.

Dragões – * São soldados que andam a cavalo, e pelejam também a pé: são os primeiros, que vão à guarda dos ataques, e servem de sentinelas perdidas. Latim, Milites desultorii. Italiano, Dragoni. Francês, Dragons.

E

Emboscada – * É o lugar onde se esconde algum corpo de gente para assaltar de repente o inimigo.

Encravar o canhão – * É meter-lhe por força um prego no fogão, para que se não possa usar dele.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Enfiar - * É atirar por todo o comprimento de uma linha recta.

Eneágono -**** É um polígono ou figura de 9 lados. Latim, Enneagonus. Italiano, Enneagone. Francês, Enneagone.

Escalada – * É um ataque, feito com escadas, encostando-as às muralhas para que subindo por elas se possa dar entrada na Praça.

Escaramuça – * É a peleja de alguns soldados destacados, de um e outro partido, antes que os exércitos dêem batalha. Latim, Levia velitatio. Italiano, Scaramucia. Francês, Escarmouche.

Escarpa – *** É o talude, ou inclinação da muralha desde o plano da Praça, até ao fosso. Latim, Acclivitas fossa interior. Italiano, Scarpa. Francês, escarpe.

Espalda – *** É o espaço, ou terreno fronteiro ao ângulo da espalda. Francês, epaule.

Esporão - *** É o mesmo que contraforte.

Esquadrões – * São muitos cavaleiros postos em forma de peleja em três fileiras.

Esquadra – * É a terça parte de uma companhia.

Estar de dia – * É ter o mando do ataque de um sítio, ou de algumas tropas, por espaço de 24 horas. Francês, jour, ou être de jour.

Estrada encoberta – *** É um ramal de 4 até 5 toezas todo à roda do fosso de toda a Praça e guarnecido de seu parapeito. Latim, Viacooperta. Italiano, Stradacoperta. Francês, Chemim couvert.

Estrada de rondas – *** É uma rua entre o terrapleno e a muralha, para passagem das rondas. Latim, Ambulacrum valli inferioris. Italiano, Stradela ronda. Francês, Chemim des rondes.

Estratagema – É a ficção, que o inimigo faz, ou se faz ao inimigo. Francês, Stratageme. Latim e Italiano, Stratagema.

Estrela – *** É uma obra de muitas faces, cada uma das quais flanqueia a outra.

Exagono – **** É o polígono, ou figura de seis lados. Latim Hexagonus. Italiano e Francês, Hexagone.

Esplanada – *** É o espaço que fica entre a cidadela e uma Praça, e também é o espaço desde o parapeito da estrada encoberta até ao terreno natural de camapanha. Francês, Glacis.

Evoluções – * São os movimentos e figuras, que se mandam fazer aos batalhões e esquadrões.

F

Faço – * É o serviço que um soldado faz estando de sentinela, ou de patrulha.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Face – *** É a parte do baluarte mais avançada à campanha, compreendida entre o ângulo da espalda, e o do baluarte. Latim, fácies. Italiano, faccia. Francês, face.

Fachada de uma fortificação – *** É toda a fortificação de um lado exterior; a saber, duas faces de dois baluartes vizinhos, seus flancos, e duas cortinas que os atam.

Faxinas - ** São molhos de vergas miúdas de árvores, de um pé, e meio de diâmetro, e quatro pés de comprido, atados pelos extremos, e pelo meio. Servem para a fabrica de candeeiros, e espaldas, encher, e cegar o fosso. Algumas vezes se alcatroam para queimar uma galeria, ou outra qualquer obra do inimigo.

Falsabraga –*** É um pequeno reparo, largo de 4 toesas, guarnecido de parapeito, e banquetas, cerca toda a Praça em roda. Serve, ou para fazer mais rectamente fogo sobre o inimigo, quando se acha já tão avançado, que os defensores, o não podem descobrir de cima do Reparo do corpo da Praça; ou para receber entre o seu parapeito e a muralha, as ruínas, que os tiros do inimigo causam, no Reparo da Praça. Francês, Faussebraye.

Fazer fogo – * Atirar sem cessar.

Fazer alto – * É parar.

Fazer alto – * É por os soldados sobre as armas em presença do oficial, que tem o seu governo, ou seja para fazer guarda, ou para assim esperarem alguma pessoa principal, que vem chegando àquele lugar (é o apresentar armas). Francês, Faire la parade.

Fazer patrulha – * É andar de noite, pelos quartéis, depois de horas de recolher, para impedir algumas desordens.

Fazer ronda – * É andar de noite sobre as muralhas à roda da Praça, para escutar se se percebe sinal de inimigo, que queira assaltar a Praça e juntamente ver se as sentinelas fazem a sua obrigação. Latim, Circumferre tesseram militare. Italiano, Far la ronda. Francês, Faire la ronde.

Figura ou Polígono – **** É o desenho de uma Praça que se quer fortificar.

Fila – * É uma linha direita que os Soldados fazem estando formados uns diantes dos outros. Na infantaria o número de homens de uma fila chega até 6 porém na cavalaria não é mais do que 3.

Flanco –*** É a parte do baluarte, que ata uma face e uma cortina aos seus dois extremos, uma a um, serve para defender, a face do baluarte oposto. Latim, Ala. Italiano, Flanco. Francês, Flanc.

Flanco Coberto, ou retirado – *** É uma espécie de casamata, que tem uma plataforma retirada para junto à linha capital, e coberta do orelhão.

Flanco fixante – *** É aquele cujos tiros se empregam na face do baluarte oposto.

Flanco oblíquo, ou Flanco secundário – ***É uma parte da cortina, que lava obliquamente a face do baluarte oposto.

Flanco rasante – *** É aquele, cujos tiros rasam, lavam ou enfiam a face do baluarte oposto.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Flanquear uma Praça – *** É edificar uma Praça, com tal forma, que não haja nela parte alguma que não seja defendida, e da qual se não possa bater o inimigo de face, e de lado, e obrigá-lo a que se retire.

Fogão – * É o buraco por onde se dá fogo à arma.

Fogo – * São os tiros que se fazem para defender algum posto.

Fornilho – ** É uma concavidade de 8 até 10 pés de largo e 12 de fundo, enche-se de barris e sacos de pólvora, entre os quais se mete uma salsicha comprida, para que venha a sair noutro lugar, em que se lhe dá fogo, para que voando o terreno que sobre eles está, leve também consigo os que ali se acharem.

Fornilho ou câmara da mina – *** É um buraco profundo dentro da grossura do Reparo, ordinariamente é feito em forma quadrada: sua carga é proporcionada ao terreno que se pretende fazer voar: a pólvora, que se lhe mete, ou é em barris de 100 libras cada um, ou em sacos de 50 libras. Veja-se o Livro 8 cap.12.

Forriel – * É um oficial, que tem o rol dos soldados de uma companhia, para lhe fazer o repartimento dos quartéis.

Forte de Campanha – *** É uma obra feita toda de trincheiras, e destinada para ocupar qualquer posto, segurar a passagem de algum rio, cercar algum monte, que se quer conservar, e para fortificar as linhas e quartéis de algum sitio.

Fortim – *** é uma pequena obra com forma de estrela, para segurar o circuito das linhas de circumvalação.

Fosso – *** É uma profundidade, larga em sua proporção, que rodeia toda uma Praça, e serve para a sua passagem de grande impedimento ao inimigo.

Frente de um Batalhão – * É a primeira fileira de um batalhão.

Fuzileiros – * São os soldados infantes com armas de fogo.

G

Galeria – *** É um corredor de madeira formado no fundo do fosso, e as pranchas, que o fecham pela parte de cima, carregadas de terra, para que os mineiros possam passar cobertos, sem que o fogo, que o inimigo lhes deitar de cima, lhes faça dano. Veja-se o Livro 8 cap.11.

Gola – *** É a entrada do terraplino de qualquer baluarte, ou de outra obra de Fortificação

Grades ou mantas – ** É um paralelogramo prolongado feito de vergontas de árvores bem entrelaçadas, umas por outras, e carregadas de terra. Cobrem e livram dos fogos dos inimigos, os que se acham em algum lugar exposto. Servem também de fazer firmes os lugares alagadiços, lançando-os sobre eles. Francês, Clayes.

Granada – ** É uma pequena bola de ferro, folha de flandres, pão, papelão, concava, e cheia de pólvora fina, na qual se dá fogo por um foguete, que em si tem, a que chamam Tempo : deita-se com a mão nos lugares, em que os soldados se acham juntos, como em as trincheiras, e alojamentos, e outras instalações. Latim, Globus ignivomus minor. Italiano, Granata. Francês, Grenade.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Granadeiro – * É um soldado armado de uma boa Catana, de uma espingarda, que traz em bandoleira, e uma bolsa cheia de granadas.

Grande semidiametro – **** É a linha tirada do centro de uma Praça até ao ângulo flanqueado do Baluarte.

Grande Guarda – * É um, ou muitos, esquadrões avançados, meia légua do campo, mandados, ou governados por um oficial, que distribui, outras pequenas guardas, a diversos postos, para observar, mais exactamente, os movimentos do inimigo.

Grosso – * É um pequeno corpo de tropas.

Grosso de um exército – * É o corpo que está entre a Vanguarda e a Rectaguarda. Algumas vezes dá-se este nome a todo o exército, que segue os destacamentos, que se tem assenhoreado das avenidas de uma Praça que se quer sitiar.

Guarda – * É o serviço, que se faz numa Praça, para segurar as empresas do inimigo.

Guarda avançada – * É uma guarda que passa a noite no campo sobre as armas para segurar os quartéis do exército, opor-se aos socorros e impedir as surpresas. Francês, Biouvac.

Guarita – * É uma espécie de torre de pequena redondeza feita de pedra, ou de pau, posta no ângulo do baluarte, ou no meio da cortina, para ali se alojar a sentinela, que vigia o fosso.

Guarnição – * É a gente de guerra destinada a defender uma praça.

I

Infantaria – * É o corpo de Soldados, que peleja a pé.

Ingenheiro – * É um soldado ciente na arte de desenhar toda a sorte de obras, e de reconhecer o forte e o fraco de uma praça, e de defender e atacar algum posto, etc.

Inválido – * É o soldado estropiado na guerra, e incapaz de servir.

Investir numa Praça – * É assenhorear-se das avenidas, e esperar o grosso do exército, para a atacar. Latim, Eminus circumponere obsidium occupare adictus. Italiano, Investire. Francês, Investir une place.

L

Lado exterior do Polígono – **** É uma linha tirada do ângulo de um baluarte ao do baluarte próximo. Latim, Distantia propugnaculorum. Italiano, Distanza esteriore de bastioni. Francês, Cote exterieur d'un polygone.

Lado Interior do Polígono – **** É a distância de um ângulo da gola ao ângulo da gola próxima. Latim, Latus aecusinte rioris. Italiano, distanza interiore de bastioni. Francês, Côté interieur du polygone.

Linha de um exército – * É a disposição de um exército formado em batalha, fazendo uma grande frente em linha recta, por não ser cortado, nem carregado de lado do inimigo. Francês, ligne.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Linha – *** É um fosso guarnecido de parapeito, também se dá este nome a uma enfiada, de cestões, ou de sacos de terra, que formam também uma linha, para os soldados se cobrirem do fogo do inimigo.

Linha Capital – **** É a linha tirada do ângulo da Gola, ao ângulo flanqueado. Francês, Ligne capital.

Linha cogrital – **** É a linha tirada do centro da Praça à gola. Francês, Ligne cogritale.

Linha da defesa – **** É uma linha representada, pelo tiro de mosquete para defender a face do baluarte oposto. Francês, ligne de defense.

Linha de defesa fixante – **** É uma linha tirada do ângulo da cortina até ao ângulo do baluarte, sem tocar a face. Latim, Defensiva figens; línea defensionis major. Italiano, Defesa fichante. Francês, Ligne de defense fixante.

Linha de defesa rasante, ou linha de defesa flanqueante – **** É a linha tirada do ponto do flanco, donde a defesa começa a descobrir a face do baluarte oposto, até ao ângulo do mesmo baluarte. Quando há flanco secundário, esta linha começa da parte da cortina, donde se descobre a face do baluarte oposto.

Linhas de comunicação – **São as trincheiras, que vão de uma obra a outra. Francês, boyau.

Linhas interiores – *** São fossos guarnecidos, de parapeitos, da parte do lado da Praça, para impedir os desertores. Francês, lignes en dedans.

Linhas exteriores – *** São fossos guarnecidos de parapeitos contra a campanha para impedir as surpresas. Francês, lignes en dehors.

Lunetas – *** São umas pequenas obras, de duas faces, postas sobre o ângulo que o fosso do corpo da Praça faz com o do Revelim diante da cortina. Também se fazem no meio do fosso da Praça em lugar da Falsabraca para lhe disputar a passagem. A largura do seu reparo não tem mais do que 5 toezas, e a do parapeito 3. Francês, Lunettes.

M

Mandamentos – * São as palavras do oficial que faz o exercício ao soldados.

Mantas - ** São tábuas unidas, e cobertas de folha de flandres, postas sobre rodas, que os gastadores trazem diante de si na ocasião de ir ao trabalho, para se cobrirem contra o fogo do inimigo: sua altura de é de 5 até 6 pés, e a largura de 3 tábuas. Francês, Mantelet.

Manga – ** É um corpo pequeno de Infantaria de 50 a 60 homens. Latim, Manipulus. Italiano, Manipolo. Francês, Peloton.

Merlão – *** É a parte do parapeito que está entre duas canhoelras. Ordinariamente o seu comprimento interior é de 9 pés e o exterior de 6. Francês, Merlon.

Meiobaluarte – *** É uma obra composta de uma face e um flanco. Francês, Demibastion.

Meia Lua - *** É uma pequena obra feita sobre a contraescarpa defronte do ângulo flanqueado com suas faces, e flancos, guarnecidos de parapeitos. Também se dá este

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

nome a Revelins, mais impropriamente, porque estes são as obras fronteiras ao meio da cortina.

Mina – *** É um caminho subterrâneo, que se encaminha, a um ou dois fornilhos cheios de barris de pólvora, aos quais se dá fogo, quando se quer fazer voar o lugar debaixo de que eles estão. Latim, Cuniculus. Italiano, Mina. Francês, mine. Veja-se o Livro 8 cap.12.

Mineiros - * São os soldados destinados para o trabalho das minas. Francês, Mineurs.

Molinete – ** É uma cruz de pau posta horizontalmente sobre outro pau a prumo, em que anda à roda, e se põem nas entradas das barreiras, ou ao lado de cada entrada e que tem nos extremos as suas argolas, com que se prendem, e ainda quando se soltam, impedem de entrar de tropel. Francês, moulinet.

Montar a brecha – * É subir pela brecha com a espada na mão, e entrar na Praça por força. Francês, Monter à l'assaut.

Morteiro – ** É uma espécie de Canhão curto, posto sobre uma carreta de quatro rodas pequenas, e se carrega de bombas, carcazes, ou pedras, etc. Latim, Mortarium. Italiano, Mortaro. Francês, Mortier.

Mosquete – ** É uma arma de fogo, que trazem os soldados chamados de Mosqueteiros.

Mostra – * É a revista que se faz aos soldados, quando se lhes paga. Francês, Montre.

Movimento – * É a mudança de posto que faz um exército. Francês, Mouvement.

Mudar as guardas – * É o renovação das guardas ao romper da alva. Francês, lever le biovac.

Muralha – * É uma parede feita para sustentar a terra do Reparo para que não se esboroe. Francês, muraille.

N

Nível da Campanha – * É a superfície horizontal de um terreno, que não desce, nem sobe. Francês, Niveau de la campagne, ou Res de Chaussé.

O

Obras destacadas – *** São as obras que cobrem o Corpo da Praça do lado da campanha. Francês, Ouvrages detachées.

Obras exteriores – *** São todas as obras situadas do fosso para a parte da campanha, como Revelins, Meias Luas, etc.

Ocupar uma altura – * É assenhorear-se de algum lugar superior a outro. Francês, Occuper une hauteur.

Octógono – **** É uma figura de 8 lados. Latim, Octogonus. Italiano, Ottogone. Francês, Octogone.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Oficial – * É um soldado que tem algum mando no corpo que serve. Francês, officier.

Orelhão – *** É uma pequena redondeza revestida de muralha, e avançada sobre a espalda dos baluartes, onde ficam as torres côncavas, para cobrir o canhão, que fica no flanco retirado. Veja-se o Livro 4, cap.5. Francês, Orillon.

Órgãos – ** São uns paus grossos, e compridos, desunidos uns dos outros, armados de uma ponta de ferro, e suspensos por cordas no alto das entradas das portas; caso de necessidade cortam-se estas cordas para impedir a entrada. Veja-se o Livro 5, cap.12. Francês, Orgues.

Ouriço – * É uma trave guarnecida de grande quantidade de pregos com as pontas para fora; põem-se como em balança sobre um prumo, no qual anda como em couceira, e serve para fechar entradas, e abri-las quando for necessário. Latim, Heinaceus. Italiano, Riccio. Francês, Herrisson.

P

Paliçadas – ** São estacas altas de 5 até 7 pés aguçadas no alto, e grossas de 8 até 9 polegadas. Põem-se diante dos lugares, a que se lhes pode chegar com a mão, como na Esplanada, e na Gola das obras destacadas: devem pôr-se tão unidas, que não fique entre elas mais vão, que o que bastar para caber um pique, ou um mosquete. Latim, Studes praepilae. Italiano, Spinate. Francês, palissades. Veja-se o Livro 5, cap.13,par.3.

Parapeito – *** é um corpo de terra elevado sobre o Reparo. Tem a altura de 5 pés, para cobrir os soldados, e os canhões, que estão detrás dele. Latim, Lorica, Thorax. Italiano, Parapetto. Francês, Parapet.

Partida – * É um pequeno corpo de soldados mandado a alguma pequena empresa, como obrigar os paisanos às contribuições, fazer prisioneiros, e informar-se das coisas dos inimigos. Francês, Parti.

Partidário – * É um soldado experimentado nas partidas, ou que leva o governo de alguma. Francês, partisan.

Patrulha – * É uma guarda de noite, composta de 5 ou 6 soldados governados por um Sargento, para observar o que se passa dentro da Praça, e para vigiar na segurança dela. Latim, Vigilies Nocturni. Italiano, La guardia nocturna. Francês, Patrouille.

Peças de Bateria – ** São toda a sorte de canhões, que se poêm nas baterias, mas na Alemanha e Holanda, só às peças de 24 libras de bala se dá este nome. Francês, Pieces de batterie.

Peças de Campanha – ** São as que carregam de 8 até 12 libras de bala, e vão ordinariamente na vanguarda dos exércitos, quando marcham. Francês, Pieces de Campagne.

Pedreiro – ** É o canhão, que se carrega pela culatra. Francês, Pierrier.

Pentágono – **** É uma figura de 5 lados. Latim, Pentagonus. Italiano, Pentagone. Francês, Pentagone.

Pentem – ** É uma guarnição de estacas compridas de 6 até 8 pés, metidas quase a metade no corpo do reparo pela parte de fora, logo abaixo do parapeito, ou pouco mais. Servem de impedimento aos desertores, e às surpresas. Francês, fraises.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Pequeno semidiametro – **** É a linha tirada do centro até à gola. Francês, Petit demimetre.

Perfil - ver Prefil.****

Petardo – ** É uma máquina côncava de ferro, bronze, ou outra matéria, e quase semelhante a um chapéu de pequena aba, e grande copa, de 7 até 8 polegadas de profundidade, e de 4,5 até 6 polegadas de diâmetro na boca: depois de estar carregado, se lhe encosta na boca, uma tábua, e se ata com cordas, na asas do Petardo, e se lhe enredam e atam na Gola. Francês, Petard. Veja-se o Livro 5, Cap.10, par.3.

Pique - ** É uma vara redonda, e guarnecida no fim de um ferro chato, umas vezes em forma em de coração, outras vezes em forma de um triângulo agudo: tem serventia contra o ímpeto da cavalaria. Latim, Lancea maior. Italiano, Pica.

Piqueiro - ** É o soldado que tem por arma um pique, e uma espada. Francês, piquier.

Pizão – ** É um maço de madeira comprido de 5 a 6 pés, redondo, e serrado na parte de baixo, para assim bater melhor a terra do reparo. Os calceteiros ou empedradores servem-se também deste instrumento para, e endireitar a obra das calçadas.

Plano – **** É a representação de uma obra com suas larguras e comprimentos.

Plataforma – *** Tomada em sua geral significação, é toda a obra de fortificação formada, sobre um ângulo reintrante; porém, mais particularmente se entende por

Plataforma uma pequena elevação de terra, em que se planta a artilharia, que deve jogar por cima do parapeito. Veja-se o livro 4, cap.16. Francês, platteforme.

Poços – *** São as profundidades, que os mineiros fazem nas terras, por onde vão minando, para se encontrarem com os fornilhos dos inimigos, e se lhos avançarem, ou para fazer outros. Francês, Puits.

Polígono exterior – **** É a distância do ângulo do baluarte ao ângulo do baluarte próximo. Francês, polígone exterieur.

Polígono interior – **** É a distância do ângulo de uma gola ao ângulo da gola próxima. Francês, Polygone interieur.

Ponte – *** É uma passagem sobre alguma profundidade. Francês, pont.

Ponte flutuante – *** É uma ponte quadrada em forma de reduto, formada sobre dois batéis cobertos de pranchas de madeira, fabricada de modo, que possa passar sobre ela cavalaria e artilharia. Francês, Pont flottant.

Ponte levadiça – *** É parte da grande ponte feita de modo, que se possa levantar por cadeias e fechar a passagem. Veja-se o Livro 8 Cap.8. Francês, pont de jonc.

Ponte volante – *** É uma união de duas, ou mais pontes, de 4 a 5 toezas de comprimento, postas umas nas outras de maneira, que a de cima se estenda por meio de cordas passadas por roldanas, que se acham nos extremos da ponte que está debaixo, e que a fazem correr até que chegue ao lugar, aonde se quer pôr : tem sua principal serventia nas surpresas dos fossos estreitos. Francês, Pont volant.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Ponte de barcas – *** É feita de batéis de cobre, ou de folha de flandres, e sobre eles se armam as pranchas, sobre que os exércitos passam os rios. Levam-se em carretas. Latim, pontones. Italiano, Pontone. Francês, ponton.

Porta – *** É uma união de pranchas para fechar a entrada de um recinto. Francês, porte.

Porta falsa – *** É a que se faz ou na parte mais baixa da cortina, ou detrás do orelhão, para fazer as sortidas, sem que o inimigo as perceba. Veja-se o Livro 5, cap. 9, par.3. Francês, Poterne.

Posto – * É toda a sorte de terreno capaz de alojar soldados. Francês, poste.

Praça de armas – *** São todos os lugares capazes de se formarem neles os esquadrões, ou batalhões que se querem mandar para alguma parte. Francês, Places d'armes.

Praças de armas da estrada encoberta – *** São todos os espaços que a estrada coberta tem nos ângulos salientes, onde se põem alguns falconetes para fazer retirar aqueles que quiserem chegar à esplanada. Francês, place d'armes d'un chemin couvert.

Praças fortificadas – *** São aquelas que são bem flanqueadas. Francês, Places fortifiées.

Praças Irregulares – *** São aquelas, em que as linhas, e ângulos do mesmo nome são desiguais.

Praças Regulares – *** São aquelas cujas linhas, e ângulos do mesmo nome são iguais entre si, não sendo uma mais comprida que outra, nem um flanco mais pequeno que outro.

Perfil (Perfil) – **** É a representação de uma obra com os seus comprimentos, larguras, e alturas. Francês, profil.

Preboste – * É o oficial, a cujo cargo está o prender, e castigar os desertores, e mais soldados culpados, e que põem a taxa nos víveres do exército. Francês, Provet.

Q

Quadrado – **** É uma obra de quatro baluartes. Latim, quadratum. Italiano, quadrato. Francês, Quarré.

Quartel da corte – * É o alojamento do General do exército. Francês, quartier du Roy.

Quartel de um sítio – * É o acampamento que se faz sobre uma das mais importantes passagens, que se acham à roda de uma praça sitiada, para impedir os socorros, e os comboios. Francês, quartier d'un siege.

Quartel Mestre General – * É um oficial a cujo cargo está o alojamento do exército. Francês, Marechal de Logis.

Quartéis – *** São as casas feitas para a guarnição de uma praça. Francês, casernes.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

R

Ração – * É uma porção de pão, ou de forragem, que se distribui a cada soldado. Francês, ration.

Raio – **** É a distância do centro até á circunferência de um círculo.

Ramais – *** São uns grandes lados, que atam alguma parte da Praça principal com as obras exteriores, ou sejam Tenalhas, Cornas, etc...Francês, Ailes des Ouvrages.

Ramal da mina – *** É o caminho subterrâneo que guia os fornilhos. Francês, Ramau de la mine.

Ramal – *** É uma trincheira comprida em linha recta, para defesa de alguma Obra Corna, ou Coroadada.

Rastilho – ** É uma porta de grades, ou barras grossas, vigas, agudas nos extremos de baixo, posta à entrada da Porta da Praça, e suspendida, por uma corda atada a um molinete, que se corta em caso de necessidade para impedir a entrada. Veja-se no Livro 5 cap.12.

Recinto – *** É a circunferência de uma Praça, ou esteja guarnecida de baluartes, e cortinas, ou não. Francês, Enceinte.

Reconhecer uma Praça – * É advertir nas vantagens,e defeitos dela, antes de formar o sítio.

Recrutas – * São os soldados novos, com que se enchem as praças vazias que se acham nas companhias.

Redentes – *** São as obras feitas em forma de terra com ângulos reentrantes e salientes, que se defendem reciprocamente. Tem o seu principal uso nas entradas dos rios, Latim, Opus Serratu. Italiano, Sega. Francês, Redants.

Reducto – *** É um pequeno forte quadrado sem mais defesa do que a da frente. Fazem-se ordinariamente nas trincheiras, nas circunvalações, e contravalações. Algumas vezes reveste-se de muralha quando se fabricam em lugar banhado por mar ou rio. Latim, reductus, receptus. Italiano, Ridotto. Francês, Redoute.

Reforma – * É a liberdade, que se dá a uma, ou muitas companhias.

Reformado – * É um soldado infante, que recebe uma paga mais que o simples soldado, e está isento do exercício militar.

Refossete – *** É um pequeno fosso de quatro toezas de largo, feito ordinariamente no meio do fosso seco, até que se tape com água; faz-se para disputar melhor com o inimigo a passagem do fosso, e impedir-lhe as minas. Francês, couvete.

Regimento – * É um corpo de muitas companhias, governado por um Mestre de Campo na Cavalaria, e na Infantaria por um Coronel. Latim, Legio. Italiano, Regimento. Francês, Regiment.

Retaguarda – * É a parte do Exercito que marcha nas costas da batalha para a guardar, e impedir os que quiserem desertar o campo.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Retirada – * É uma trincheira formada de dois parapeitos com um ângulo reentrante. Algumas vezes se faz o seu fosso guarnecido de parapeito. Fazem-se nos lugares, em que se disputa o terreno palmo a palmo.

Revelim – *** É uma pequena obra triangular composta de duas faces: fabricam-se ordinariamente sobre o ângulo reentrante do fosso diante da cortina. Latim, Moles. Italiano, revellino. Francês, revelin.

Revista – * É a mostra das companhias em forma, para ver se estão completas, e em bom estado, ou para lhes pagar. Latim, Lustratio. Italiano, Visita. Francês, reveûe.

Revestir – * É cercar uma obra de um bom muro, ou de cestões. Francês, révetir.

Rolar – * É mandar alternativamente, como quando se acham oficiais de igual reputação, e se lhes ordena que governem, um dia um e outro dia outro, para que não haja em algum deles desconfiança da estimação do seu préstimo. Francês, rouler.

Ronda – * É uma guarda de noite, que um oficial faz á roda da Praça. Sobre o parapeito, ou reparo dela, para observar a fidelidade e vigilância das sentinelas. Francês, ronde.

S

Saco de terra – * É um saco de pano grosso, que leva pé e meio cúbico de terra. Servem em várias ocasiões, principalmente para se cobrir à pressa contra o fogo dos inimigos. Latim, Saccus. Italiano, Sacco. Francês, Sac a terre.

Salchicha – ** É um chouriço de pano muito comprido com a costura alcatroada, e cheio de pólvora: sua grossura é de pouco mais que uma bala de mosquete: um dos seus extremos mete-se na mina, forninho, caixão de bombas, etc, e o outro extremo estende-se até ao lugar, onde se acha o mineiro, que lhe há-de dar fogo. Francês, Saucisse.

Salsichões - ** São molhos de toda a casta de madeira atados pelo meio, e pelos extremos ; servem em lugar de fachinas. Francês, Saucissons.

Salvaguada – * É uma guarda que o General do Exército dá a algumas terras, que se reduziu à obediência do seu Príncipe, para os defender dos assaltos, que lhes possam ser feitos.

Sangrar um fosso – ** É esgotá-lo da água por caminhos subterrâneos, para que assim se possa passar, lançando primeiro sobre o lodo ramagens, vergiontas, e etc. Latim, Fossae, aquam subducer. Italiano, Seccare la fossa. Francês, Saigner un fosse.

Santo (O) – * É o sinal de nome que se dá cada noite no exército, ou na Praça pelo oficial de maior graduação, para se assegurar contra as surpresas, e impedir alguma comunicação do inimigo, ou espia. Latim Tessera Militaris. Italiano, Parola. Francês, Mot.

Sapa – *** É a abertura, que se faz na esplanada, estrada coberta; forma-se de madeiros, táboas, ramos e terra, para defender dos fogos artificiais do inimigo: abrem-se deitando a terra para uma e outra parte e com mesma se vão cobrindo e amparando. Francês, Sappe.

Saquear uma Praça – * É dar licença aos soldados, que se provejam de tudo o que houver dentro dela. Latim, Relinquere licentiae militari. Italiano, Saccheggiare. Francês, Saccager une Ville.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Sargento – * É um oficial de uma companhia, cuja principal obrigação é endireitar as filas e fileiras. Francês, Sergent.

Segundo flanco - *** É uma parte da cortina, que se defende obliquamente a face do Baluarte oposto. Latim, Alacortinae. Italiano, Diffesa Seconda. Francês, Second flanc.

Sentinela – * É um soldado infante posto em alguma parte do Reparo da Praça, diante da porta, ou de outro qualquer posto, para escutar e dar sinal do que vir e ouvir.

Sentinelas perdidas – * São os soldados tirados das companhias, que se adiantam às tropas mandadas ocupar algum posto. Francês, Enfants perdus.

Serrafila – * É a derradeira fileira de um esquadrão.

Sítio – * É o acampamento de um exército à roda de uma Praça, que se quer atacar.

Socorrer a Praça – * É fazer levantar o sítio.

Soldado – * É o homem que serve o Rei na guerra unido em corpo de gente.

Soldo – * É a paga, que se dá ao Soldado.

Sortida – * É a marcha das Tropas da Praça, que saiem a assaltar o trabalho dos sitiadores. Latim, Eruptio. Italiano, Sortita. Francês, Sortie.

T

Taboões – ** São pranchas grossas, de que se cobrem as plataformas, para sustentarem o rodar das carretas, impedindo que com o peso dos canhões não se encravem as rodas na terra.

Talude – *** veja-se Escarpa.

Tambor – * É um homem, que tem por ofício tocar a caixa.

Tempo – * É um canudo, como um foguete que se mete no ouvido dos petardos, e das bombas para por ele se dar fogo. Francês, Fuzee.

Tenalha dupla, ou flanqueada – *** É uma obra, que tem na frente quatro faces, que se flanqueam reciprocamente cada duas, e formam dois ângulos reentrantes e três salientes. Latim, Forcipula duplex. Italiano Tenaglia orzata.

Tenalha simples – *** É uma obra que tem frente dois ângulos salientes e um reentrante e se compõe de duas faces. Latim, Forcipula simplex. Italiano, Tenaglia semplice. Francês, Tenaille.

Tenente – * É o segundo oficial de uma companhia. Francês, lieutenant.

Tenente – Coronel – * É o oficial imediato ao Coronel. Francês, Lieutenant Colonel.

Terraplino do Reparo – *** É a superfície horizontal do Reparo, por onde andam os soldados e labora a artilharia. Latim, Ambulacrum loricae. Italiano, terrapieno de parapetto. Francês Terrplein di rempart.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

Testemunha – *** É uma certa altura de terra, que se deixa no fosso, ou em outra qualquer parte donde se tira a terra, para que pela tal altura se possa ver a da terra que se tirou. Francês, temoin.

Tirar à barba – * É tirar por cima do parapeito.

Torre concava ou Casamata – *** É uma redondeza formada por flanco retirado, e de dois segmentos da cortina, e orelhão: nela se põem mosqueteria e artilharia para defender a face do baluarte oposto, fosso e estrada encoberta: e vem a ser o mesmo flanco retirado. Francês, tour creusee.

Trabalho – *** É toda a obra que se faz para se alojar e se cobrir. Francês, Travail.

Travessa - *** Em sua significação geral significa um prolongamento de terra levantada, ou dentro do baluarte, ou sobre a cortina, ou dentro da estrada encoberta, ou em outra qualquer parte enfiada do inimigo, para se cobrirem contra ele. Mais particularmente significa um caminho de comunicação, isto é, um pequeno fosso guarnecido de parapeito, algumas vezes de ambos os lados, que atravessa o fosso do corpo da Praça, umas vezes coberta de pranchas carregadas de terra, outras vezes não. Os sitiadores servem dela para conduzir os mineiros cobertos até à face do baluarte, e por esta razão se chama algumas vezes de galeria, ou linha fortificada por fachinas, sacos de terra, cestões. Latim, Lorica transversa. Italiano, Traversa. Francês, Traverse ou rideau.

Treim – ** É um lugar fora do tiro de canhão, para estarem nelas as munições de boca, e de guerra, fogos artificiais, e artilharia com tudo o mais pertencente a ela. Pela maior parte tem sempre guarda de piqueiros. Francês, Parc.

Trincheira – *** É uma profundidade, ou fosso que os sitiadores, fazem para chegarem cobertos à Praça, que querem atacar: algumas vezes fazem-se as trincheiras de cestões, de sacos de terra, sacos de lâ, e de salsichas e etc. Latim, Spes castrorum, Musculus, Aductus. Italiano, Trinciera. Francês, trancheé. Veja-se o livro 8.

Trincheiramento – *** Veja-se retirada.

V

Vanguarda – * É uma parte do exército que marcha diante do corpo de batalha. Francês, Avantgarde.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

12.3. Estampas da Obra de Pfeffinger.

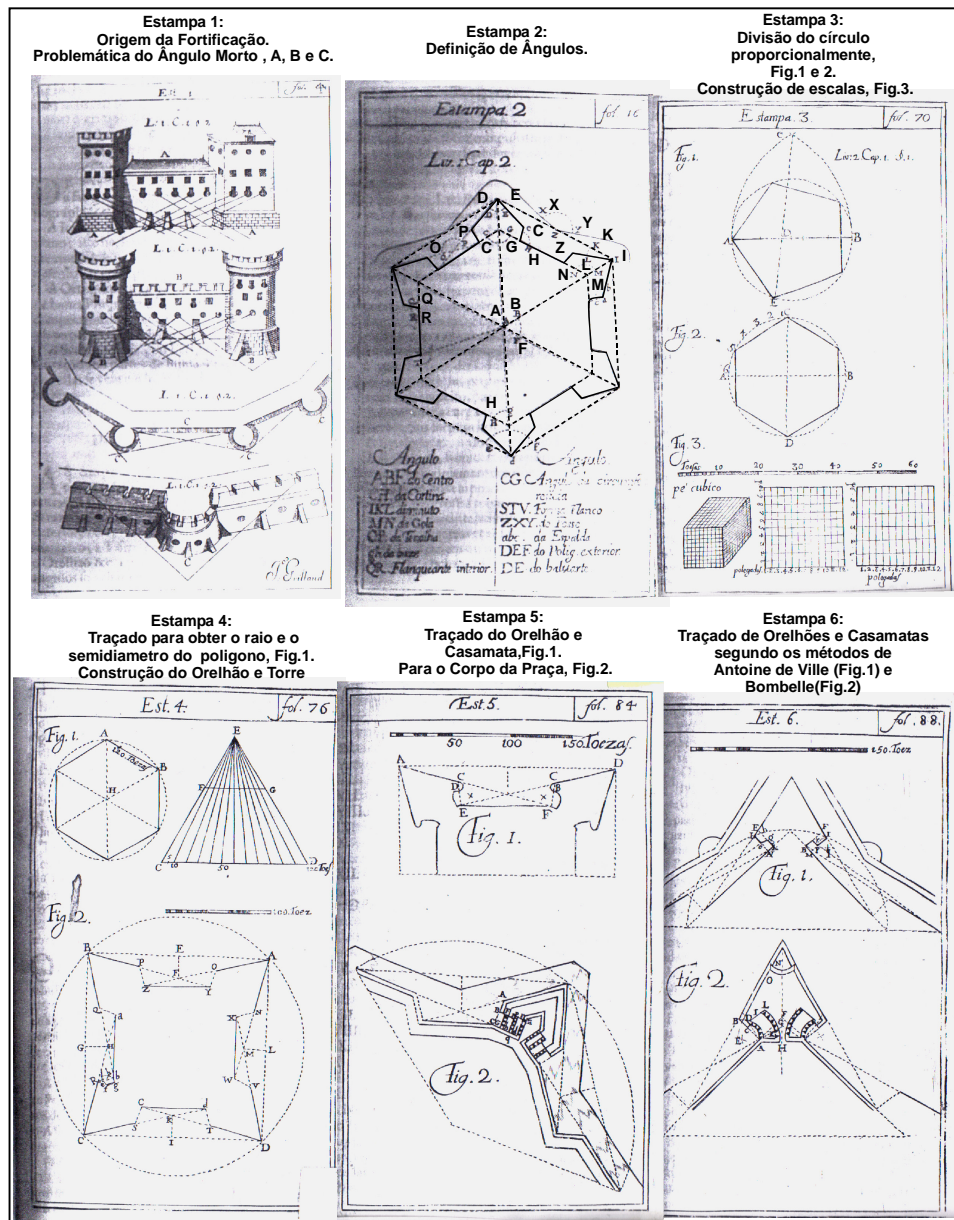


Fig. 263. Pfeffinger : Estampas 1 a 6. Pfeffinger, Johann Friedrich. Fortificação Moderna ou Recopilaçam de diferentes Methodos de fortificar de que usão na Europa os Espanhoes, Francezes, Italianos e Hollandeses. Oficina Real Deslandesiana, Lisboa, 1713, págs. 4, 16, 70, 76, 84 e 88.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

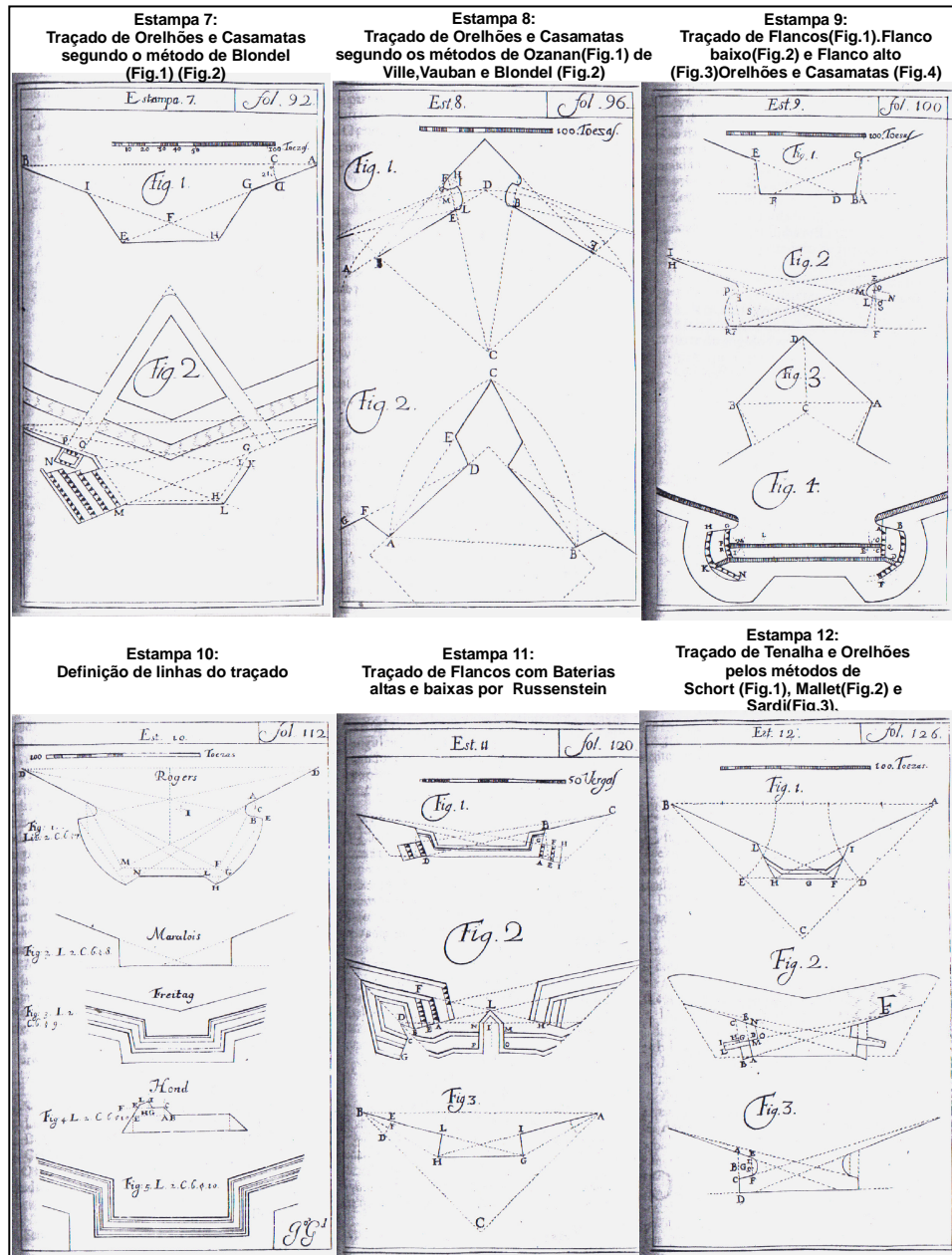


Fig. 264. Pfeffinger : Estampas 7 a 12. Ibidem, págs. 92, 96, 100, 112, 120 e 126.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

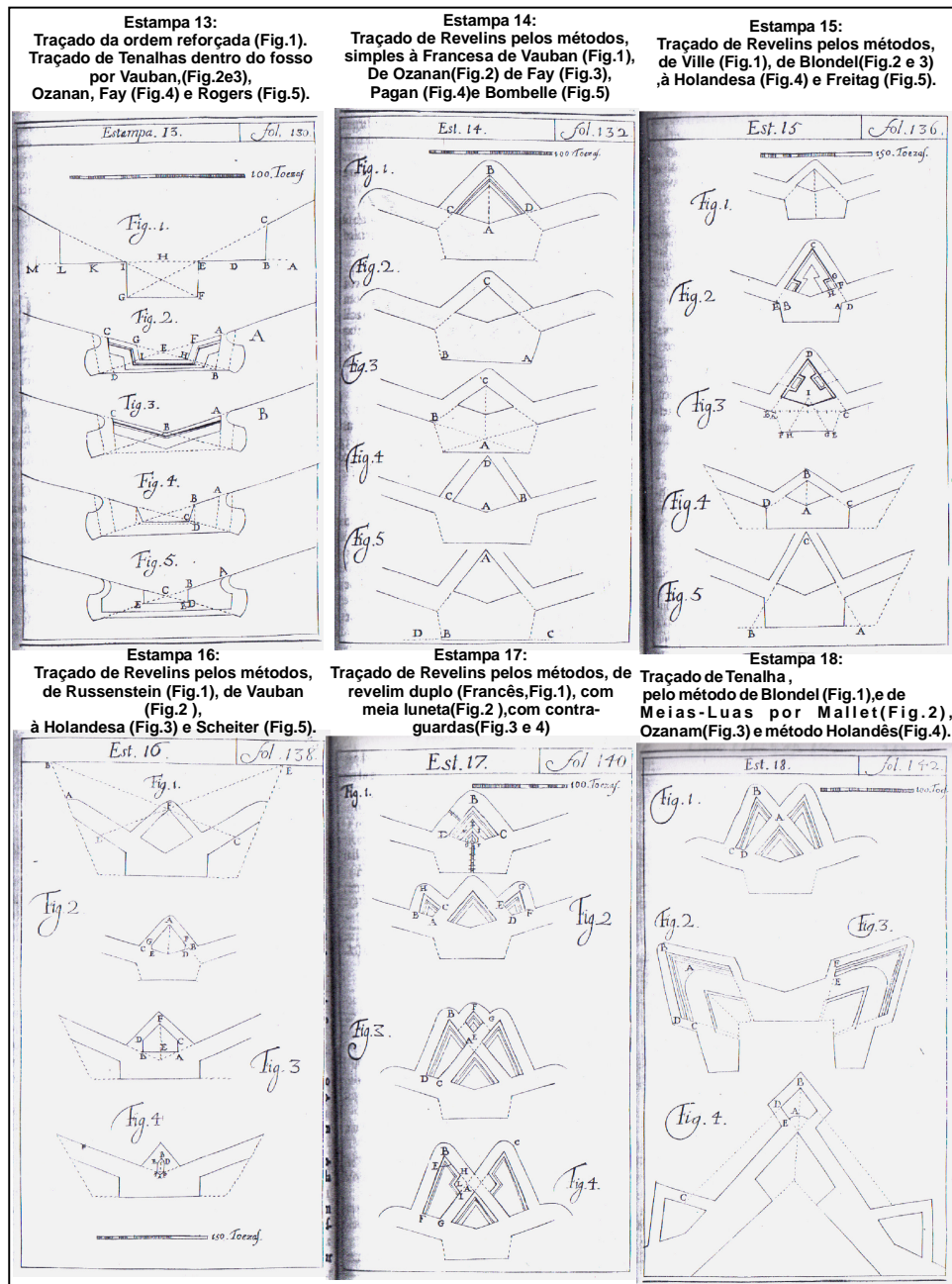


Fig. 265. . Pfeffinger: Estampas 13 a 18. Ibidem, págs.130,132, 136,138, 140 e 142.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

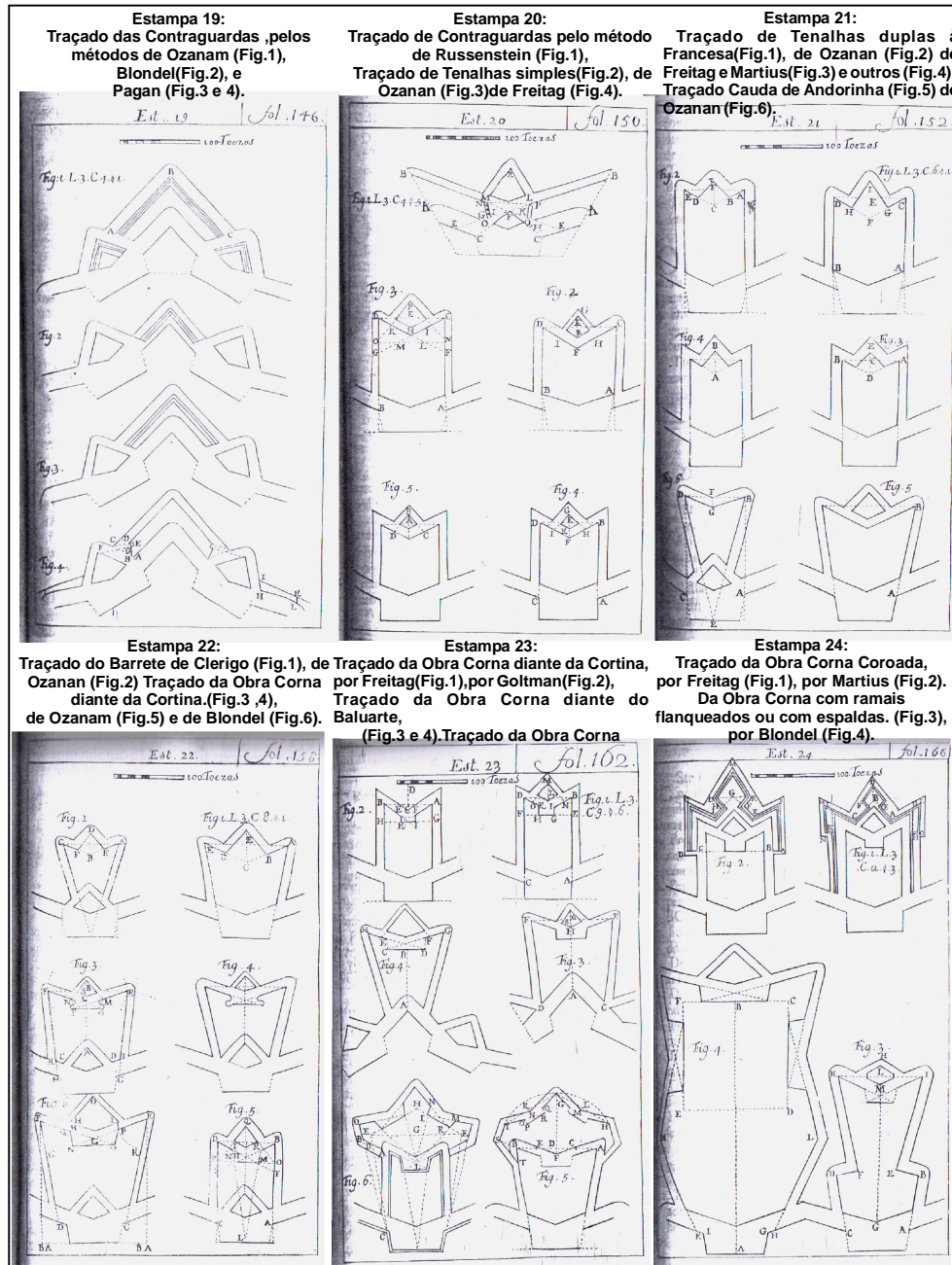


Fig. 266. Pfeffinger: Estampas 19 a 24. Ibidem, págs. 146, 150, 152, 158, 162 e 166.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

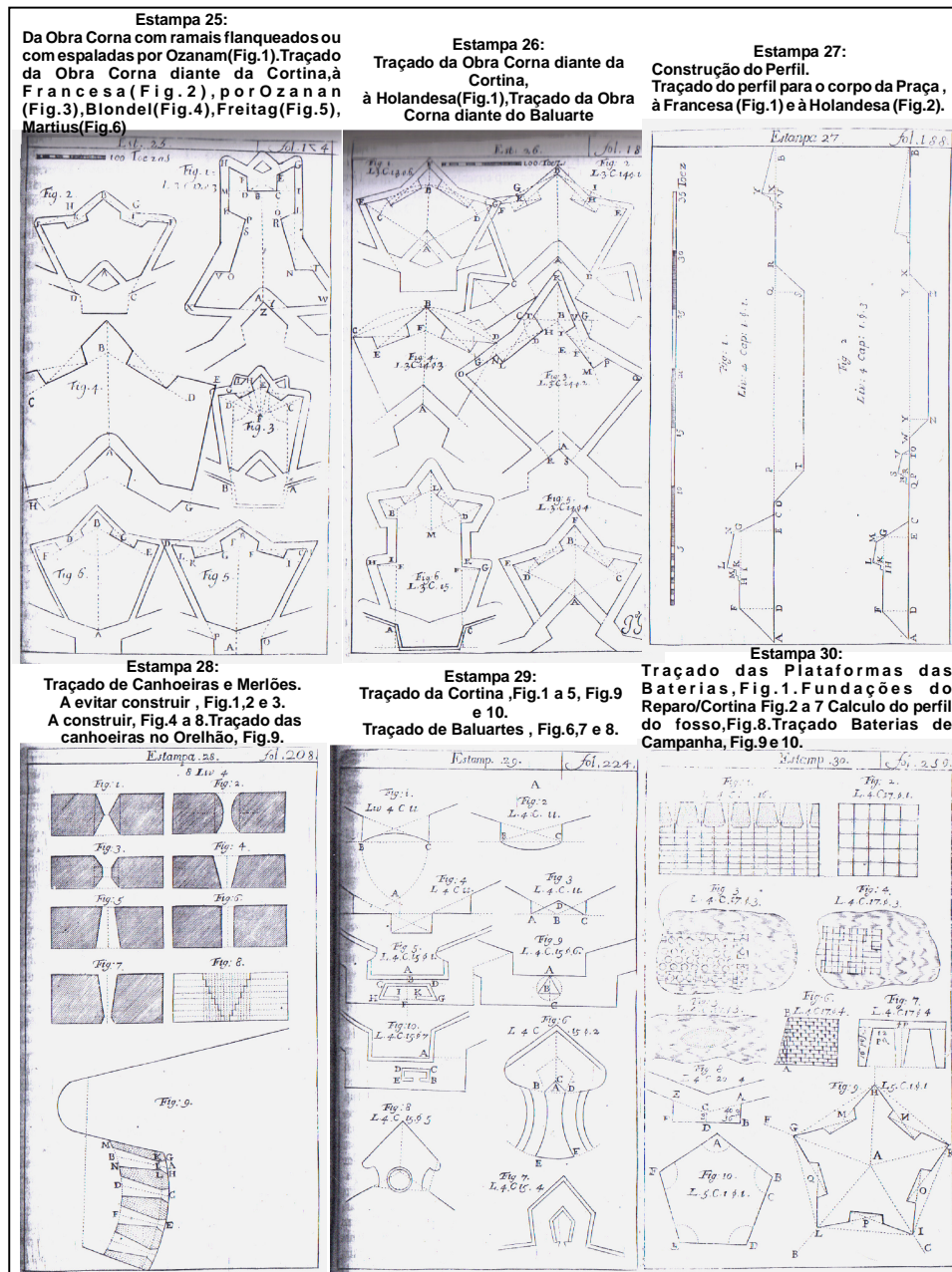


Fig. 267. Pfeffinger: Estampas 25 a 30. Ibidem, págs. 174, 180,188, 208, 224 e 250.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

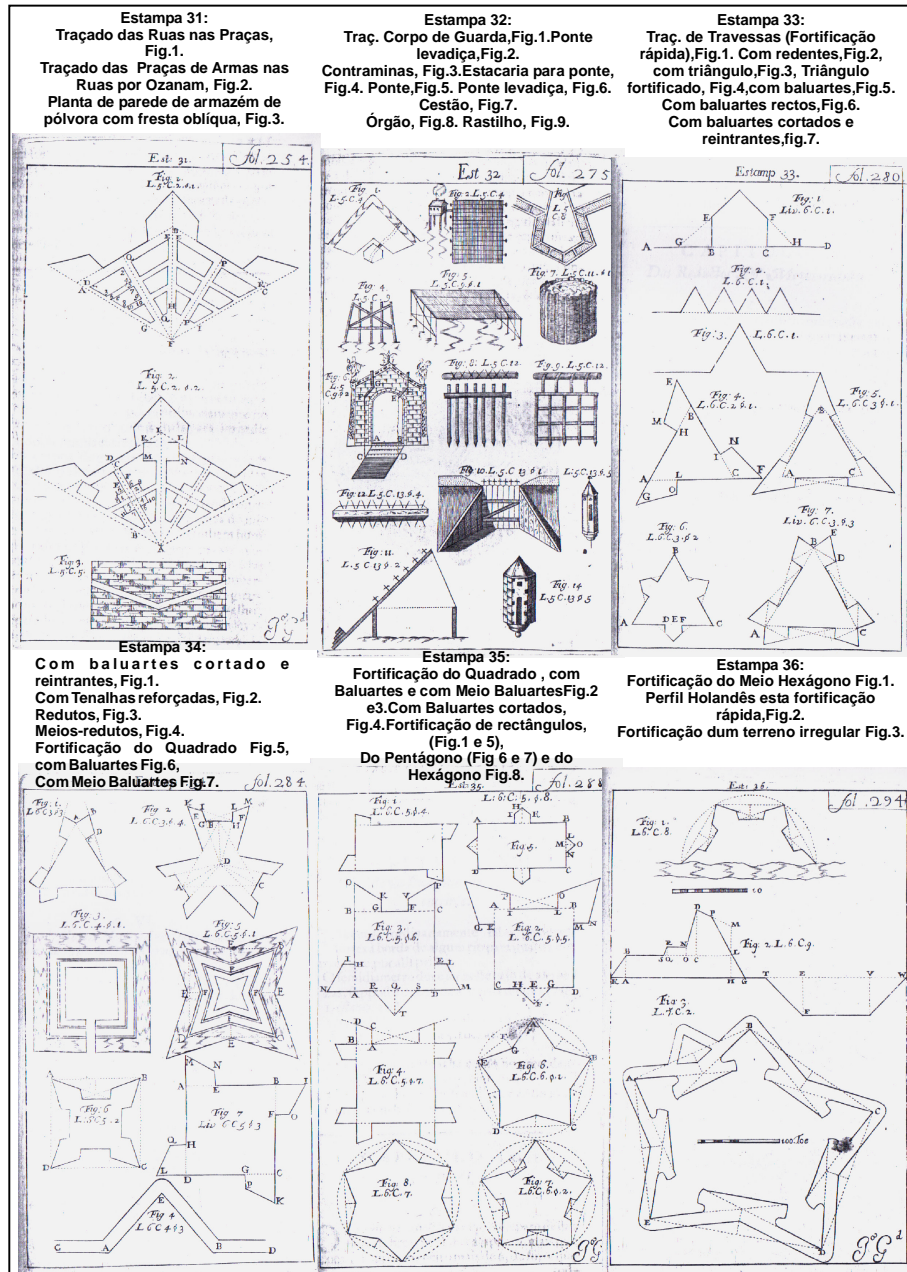


Fig. 268. Pfeffinger: Estampas 31 a 36. Ibidem, págs. 254, 275, 280, 284, 288 e 294.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

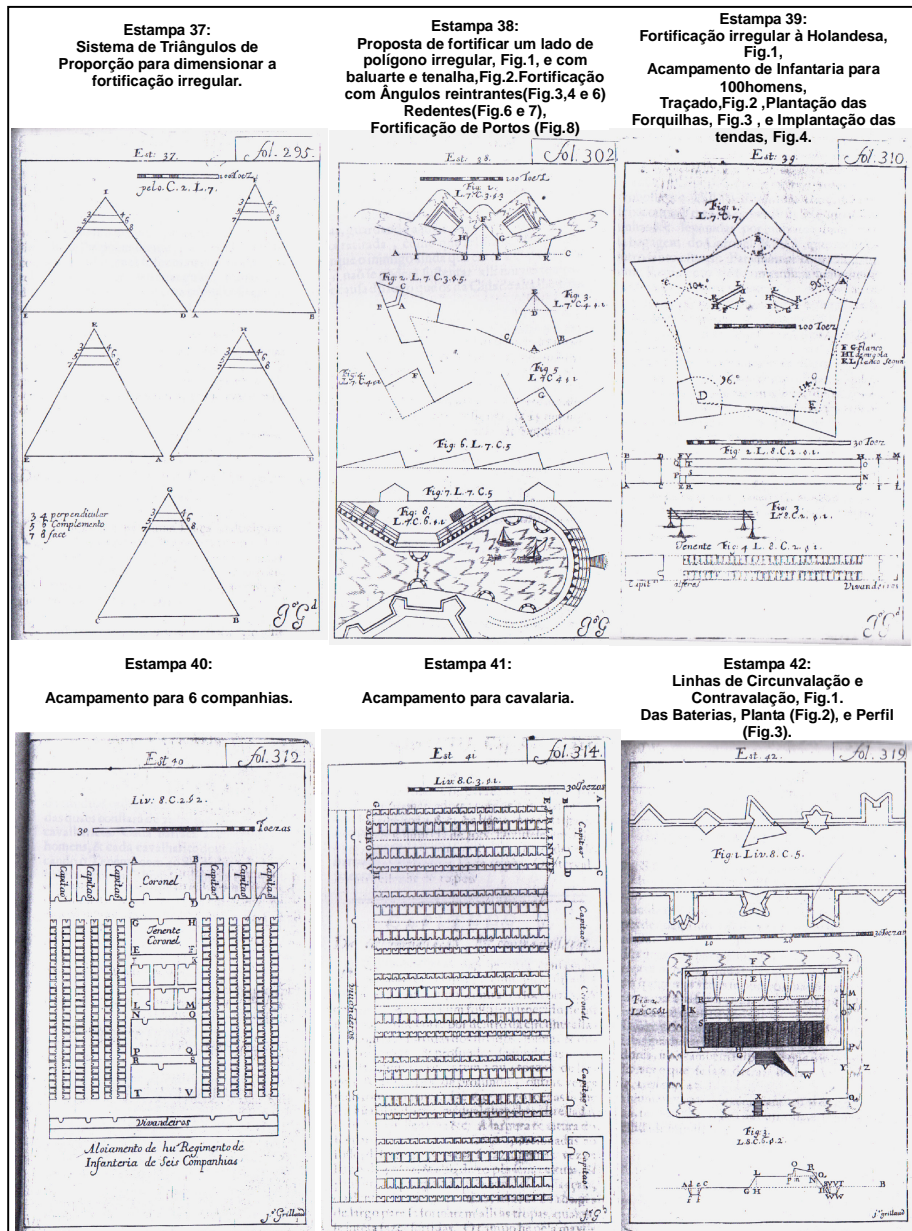


Fig. 269. Pfeffinger: Estampas 37 a 42. Ibidem, págs. 295, 302, 310, 312, 314 e 319.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

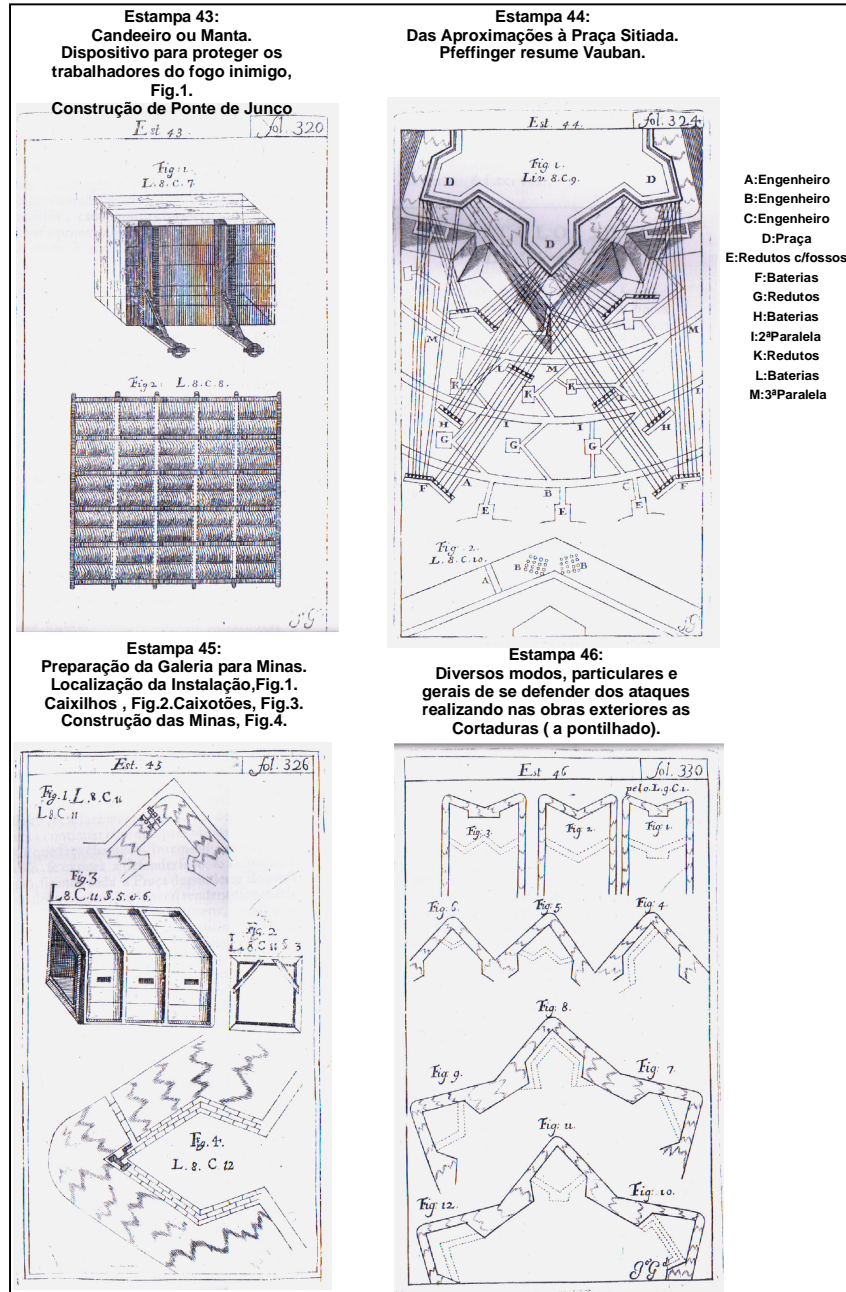


Fig. 270. Pfeffinger: Estampas 43 a 46. Ibidem, págs. 320, 324, 326 e 330.

Capítulo XII : Termos da Fortificação.

12.4. Conclusão.

O que podemos retirar como conclusão para este capítulo que deseja ser mais informativo que especulativo é o esforço que Pfeffinger faz para reunir de todos estes termos técnicos que são próprios da fortificação. A fortificação possui muitos outros termos diferentes de época para época, pois a construção e a evolução da indústria militar assim o determinaram. Quisemos nesta capítulo destacar os termos que têm a haver com a geometria e o desenho, pois é esse um dos objectivos do estudo e pensamos que os termos usados para no séc. XVII na fortificação moderna ficaram explicados assim como acrescentámos a Estampas de forma a podermos ver o tipo desenhos que estas obras de fortificação exibem e assim podermos fazer uma ideia concreta e objectiva do tipo de formalização requeriam. Pensamos que é possível agora passarmos às conclusões que encerram o nosso estudo.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

CONCLUSÃO.

Quando iniciamos este estudo uma das maiores preocupações foi de facto a base documental a partir da qual o nosso estudo se desenvolveria. Em verdade é um ganho da nossa investigação o conjunto de documentos que reunimos, mas pensámos sempre que haveria mais investigadores no campo de investigação e por isso encontrámos o trabalho de Jorge Galindo³⁰⁹, que pensamos ser muito útil para tentarmos apercebermo-nos do estado de arte deste tipo de investigação, pois neste estudo estão reunidos 267 títulos relativos à temática da Arquitectura Militar e a explicação das razões porque esta disciplina se tornou de carácter mais autónomo dentro da disciplina da arquitectura a partir de 1400. Quisemos neste estudo fazer o esforço de trabalhar sempre sobre as obras originais, ou seus fac-símiles que permitissem a análise geométrica das suas gravuras ou ilustrações, pois o principal objectivo da investigação era essa possibilidade. Este tipo de análise geométrica sobre as ilustrações da arquitectura militar constitui-se para nós novidade, sobretudo tendo por base o que chamamos, como outros, de geometria sagrada. Habitualmente a arquitectura militar é considerada a parente pobre da arquitectura, a nosso ver erradamente, uma vez que os tratados fundadores de Vitrúvio e Alberti, são a nosso ver obras da arquitectura militar. As investigações são quase sempre realizadas por historiadores e raramente por arquitectos, talvez porque o tema aparenta ser demasiado específico ou técnico. Pensamos que a via de estudo que iniciámos aqui ajude a ultrapassar este tipo de pensamento e conduza a um maior interesse e atractividade da disciplina. Os obras que conhecemos deste tipo de investigação são portanto raras e pouco comuns, e uma grande parte delas iniciaram-se já na segunda metade do séc. XX. e realizadas por outros que não arquitectos. O nosso esforço também se constituiu no levantamento de algumas destas obras, mas é o trabalho do autor que referimos que de

³⁰⁹ Galindo, Jorge D..*Arquitectura Militar: El legado construtivo de los tratados de Fortificación*. Centro de Investigaciones –Territorio, Constrution y Espacio, nº6, Universidade del Valle, Santiago de Calli, 2000.

facto nos oferece um quadro completo de toda esta problemática de uma forma mais abrangente.

Queremos também destacar os esforços de Martha Pollack³¹⁰ que é muito recente. Esta autora reúne o conjunto de referências que são do mesmo tipo do trabalho do autor referido anteriormente. Ainda que sob o ponto de vista da História, não deixa por isso de nos oferecer um quadro da problemática que oferece pistas para novas investigações. Esta autora contou com apoios que lhe permitiram levar a cabo um levantamento igualmente exaustivo do conjunto de obras da arquitectura militar. No panorama ibérico podemos referir os trabalhos de autores como Rui Carita (para Portugal) e de José Soraluce Blond (para Espanha) como dos autores mais importantes e que nos auxiliaram muito a investigação.

Não podemos deixar de referir as obras que encontrámos para a Geometria Sagrada de Nigel Pennick, Miranda Lundy e Robert Lawlor e sem as quais nos poderíamos dispersar assim como as obras sobre proporção de Richard Padovan e de Keith Critchlow.

A visita à Biblioteca da Faculdade de Arquitectura na Universidade Complutense de Madrid foi essencial para conhecer as obras de arquitectura militar de Espanha. Igualmente foi fundamental a nossa visita à Main Library da Universidade de Berkeley em San Francisco para conhecer as obras escritas da arquitectura Indiana. A visita a San Filipe de Ferrol foi essencial para conhecer uma obra de fortificação local que se inserisse no nosso estudo, assim como, por ter sido na livraria Central Libreria que adquirimos a obra de José Ramon Soraluce Blond e outras sobre San Filipe. Visitámos também a Biblioteca Bodleian e a Biblioteca da Brookes University em Oxford, no Reino Unido, mesmo que na primeira tenhamos encontrado dificuldades de acesso, na segunda encontrámos muitas obras e no conjunto da visita a esta cidade universitária conseguimos actualizar os nossos conhecimentos pois foi aí que encontrámos a obra de Martha Pollack na famosa livraria Blackwell. Não podemos deixar de apontar a visita ao Musée des Plans – Reliefs, no

³¹⁰ Pollak, Martha. *Cities at war in Early Modern Europe*. Cambridge University Press, New York, 2010.

CONCLUSÃO.

Musée Militaire des Invalides em Paris que nos mostrou as maquetes das fortificações, tal como Luís XIV as encomendou a Vauban e que respeita a muitas cidades francesas fortificadas que serviram de entusiasmo para realizar as nossas maquetes digitais.

Pensamos que atingimos os objectivos a que nos propoámos no início do estudo mesmo que o vencimento de algumas contingências tivesse quer ser ultrapassado de uma forma mais enérgica e paciente. Por esta forma pensamos que estamos agora mais aptos e confiantes a poder desenvolver novas investigações que tenham a haver com a fortificação em períodos mais próximos da contemporaneidade, não deixando de pensar sempre que a expressão da arquitectura militar é expressão do melhor que a arquitectura do seu tempo se propõe, e envolve quase sempre o que de melhor se pode construir em termos de tecnologia e materiais de construção de uma dada época e é também expressão das preocupações filosóficas de uma dada sociedade.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

BIBLIOGRAFIA.

A. Bibliografia Específica.

Ach, Joan Franz Griendel. *Nova Architectura Militaris.* Christoph Baumann, Dresden, 1677.

Acharya, Prasana Kumar. *Architecture of Manasara.* Oxford University Press, London, 1980.

Acharya, Prassana Kummar. *Indian Architecture according to Manasara-Silpasastra.* Munshiram Manoharlal Publishers, New Deli, 1996.

Adrada, Alonzo de Zepeda y. *Epitome de la Fortificacion Moderna,* F. Foppens, Bruxelas, 1669.

Alberti, Leon Battista. *The Ten Books of Architecture.* Dover Publications, New York, 1986.

Alberti, Leon Battista. *Da Arte Edificatória.* Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2011.

Ango, P. *Pratique Generale des Fortifications.* Claude Vernoy, Moulins, 1679.

Arçon, Jean Claude Éléonore Michaud. *Defense du Systeme de Guerre Moderne.* Ed.do Autor, Neuchatell, 1779.

Armas, Duarte. *Livro das Fortalezas.* Arquivo Nacional da Torre do Tombo, Edições Inapa, 3ª Edição, Lisboa, 2006.

Barba, Gonçalves de Medina. *Examen de Fortificacion.* Vares de Castro, Madrid,1599.

Barde, Yves. *La Muraille de Normandie.* Ed.Citedis, Caen, 1999.

Belidor, Bernard Forest. *La Science des Ingénieurs.* Claude Jombert, Paris, 1729.

Brialmont, A. *Atlas – Traité de Fortification Polygonele.* J.Dumaine, Pairs,1869.

Brialmont, A. *Précis de Art Militaire.* A. Jamar, Bruxelas, 1869.

Brialmont, A. *Traité de Fortification Polygonele.* C. Muquardt, Bruxelas, 1869.

Brindley, J. *The Theater of The Present War.* Brindley, Londres, 1745.

- Blond, José Ramon Soraluce.** *Castillos y Fortificaciones de Galicia*. Fundación Pedro Barrié De La Maza, A Coruña, 1985.
- Blondel, François.** *Nouvelle Maniere de Fortifier Les Places et Pratique de La Construction de la Fortification Nouvelle*. Nicolas Langlois, Paris, 1683.
- Bourdain, Pierre.** *L'Architecture Militaire*. Guillaume Benard, Paris, 1655.
- Busca, Gabriello.** *L'Architettura Militare*. Ed. Battista Bidelli, Milão, 1619.
- Carnot, Lazare.** *De la Defense des Places Fortes*. M. V. Courcier, Paris, 1812.
- Carpi, M. Galasso Alghisi da.** *Delle Fortificacione*. [sem editor], Veneza, 1570.
- Cataneo, Girolamo.** *Ragionamento Del Fabricare Le Fortezze*. Apreso gio Francisco et Pietro Maria - Fratteli di Marchetti, Brescia, 1571.
- Cataneo, Pietro.** *Opera Nuova di Fortificare*. Apreso di Battista Bozola, Brescia, 1564.
- César, Júlio.** *A Guerra das Gálias*. Editorial Estampa, Lisboa, 1989.
- Clausewitz, Carl Von.** *Da Guerra*. Publicações Europa-América, Lisboa, 1977.
- Coehorn, Minno.** *Nouvelle Fortificacion*. H.v.Bulderen, Haia, 1706.
- Corbusier, (Le).** *The Modulor I & II*. Faber and Faber, Berlin, 2004.
- Cormontaigne, Louis de.** *Architecture Militaire*. Jean Neaulme, Haia, 1741.
- Cugnot, M.** *Théorie de la Fortification*. C.A. Jombert, Paris, 1778.
- Dagens, Bruno.** *Mayamata*. Índia Press, New Delhi, 1985.
- D'Antoni, Alessandro.** *Architectura Militar*. Typografia Regia Silviana, Lisboa, 1790.
- Deidier, Abbé.** *Le Parfait Ingenieur*. François Jombert, Paris, 1757.
- Dillich, W.** *Peribologia*. A. Hummem, Frankfurt, 1641.
- Duffy, Christopher.** *Fire and Stone - The science of Fortress Warfare*. Castle Books, Edison, 2006.
- Durer, Albert.** *Della Simmetria dei corpi humani*. Domenico Nicolini, Veneza, 1591.
- Durer, Albert.** *Instrucion sur la Fortification des Villes, Bourgs et Chateaux (1527)*. Traduzido do Alemão por A. Ratheau. Charles Tenera Editeurs, Paris, 1870.
- Faucherre, Nicolas.** *Places Fortes*. Rempart, Paris, 2000.
- Favé, M.** *Nouveau Système de Défense de Places Fortes*. J. Córreard, Paris, 1841.

Bibliografia.

Fergusson, J. A. *Fortification*. J. Weale Ed., Londres, 1849.

Fiammelli, Giovanni Francesco. *Il Príncipe Difeso*. Luigi Zannetti, Roma, 1604.

Fortes, M. Azevedo. *O Engenheiro Português*. Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993.

Gerhard, M. Henricus. *Praxis Fortificatoria*. Thomas Mathias Hogen, Frankfurt, 1666.

Griendel, F. *Nova Architectura Militaris*. Gedrudt Bem Christoph Baumann, Dresden, 1677.

Gusman, J. Miguel de. *Maximas para la Guerra*. Pedro Robert, Madrid, 1748.

Halleck, H. Wager. *Elements of Military art and Science*. Ed. Appleton, Londres, 1861.

Hambidge, Jay. *The Elements of Dinamic Symmetry*. Dover Publications, New York, 1967.

Hogg, Ian V. A. *Fortress*. St.Martins Press, New York,1977.

Jomini, Antoine - Henri. *Compêndio da Arte da Guerra*. Edições Sílabo, Lisboa 2009.

Landmann, Isaac. *A treatise on Mines*. Ed.T.Bensley, Londres, 1815.

Langres, Nicolau de. Desenhos e plantas de todas as praças do reino de Portugal / pelo tenente-general Nicolao de Langres, francez, que servio na guerra da Acclamação. [ca. 1661]. [58] f., enc.: 57 desenhos e plantas. 36 x 48 cm. (Cod. 7445. Biblioteca Nacional, Lisboa.).1661.

Lendy, Auguste Frédérick. *Treatise on Fortification*. W. Mitchell, Londres, 1862.

Lorini, Buonaiuto. *Le Fortificationi*. Francesco Rampazetto, Veneza, 1609.

L'Orme, Philibert de. *De L'Architecture*. H.de Marnef et G.Cavellat, Paris, 1596.

Lucuze, Pedro de. *Princípios de Fortificacion*. Thomas Piferrer, Barcelona, 1772.

Lulio, Raimundo. *Arbol de la Ciencia*. Francisco Poppens, Bruxelas,1663.

Lupicini, Antonio. *Architettura Militare*. Giorgio Marescotti, Florença, 1582.

Maggi, Girolamo. *Fortificatione della Citta*. Camili Borgominiero,Veneza,1584.

Mallet, Alain Manesson. *Les Travaux de Mars*. Ed. Jean Henault, Paris, 1672. Cota 11.603 da Biblioteca do Estado Maior do Exército em Lisboa.

Mallet, Allain Manesson. *La géometrie pratique*. Ed.Anisson, Paris, 1702.

- Mandar, C.F.** *De la Architecture des Forteresses*. Ed. Magimel, Paris, 1801.
- Montalembert, Marc René.** *La Fortification Perpendiculaire*. Imprimerie de Philippe-Denys Pierres, Paris, 1776.
- Maquiavel, Nicolau.** *L'Art de la Guerre*. GF - Flammarion, Paris, 1991.
- Maquiavel, Nicolau.** *A Vida de Castruccio Castracani da Lucca*. Porto Editora, Porto, 2003.
- Marchi, Francesco.** *Architettura Militare*. Imp.Torchi Dimariano de Romanis e Figli, Roma, 1810.
- Maralois, Samuelis.** *Fortificationis*. Typis Ioannis Ianssonii. Amsterdão 1683.
- Medrano, Sebastiano Fernandez de.** *El Architecto Perfecto*. Ed.Maxtor, Valladolid, 2001.
- Muller, John.** *A Treatise of Fortification*. J.Nourse, Londres, 1756.
- Murty, Vadrevu Suryanarayna.** *Introdution to Vastu Sastra*. Pub.Autor, Rajahmundry, 1977. Cota XM80 - 20176 Main Library Berkeley University of California.
- Ozanam, Jacques.** *Traité deFortification*. Ed.Jean Jompert, Paris, 1694.
- Pacioli, Luca.** *La Divina Proporción*. Ed. Akal, Madrid, 1991.
- Palladio, Andrea.** *The Four Books of Architecture*. Dover Publications, New York, 1965.
- Pagan, Blaise François.** *Les Fortificacions*. Ed.François Froppens, Bruxelas, 1668.
- Pfeffinger, Johann Friedrich.** *Fortificação Moderna ou Recopilação de diferentes Methodos de fortificar de que usão na Europa os Espanhoes, Francezes, Italianos e Hollandeses*. Oficina Real Deslandesiana, Lisboa, 1713.
- Pillai, Govinda Krishna.** *The Way of the Silpis*. The Indian Press, Allahabad, 1948.
- Pimentel, Luís Serrão.** *Método Lusitânico de Desenhar Fortificações das Praças Regulares, e Irregulares*. Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993.
- Pleydell, J.C.** *An Essay on Field Fortification*. J.Nourse, Londres, 1768.
- Prosperi, Felix.** *La Gran Defensa*. Joseph Bernardo de Hogal, Mexico, 1744.
- Ratheau, A. F.** *Fortification Polygonale*. Ed.Tanera, Paris, 1862.

Bibliografia.

Raschini, António Soliani. *Trattato di Fortificazione Moderna.* Presso Luigi Pavini,Veneza, 1748.

Renato, Flávio Vegécio. *Tratado da Ciência Militar.* Edições Sílabo, Lisboa, 2006.

Rojas, Christóbal de. *Teórica e Prática de Fortificatione Compendio y Breve Resolucion de la Fortification. Três Tratados sobre Fortificación y Milícia.* Gutiérrez, Arq.Ramon. Centro de Estudos Históricos de Obras Públicas e Urbanismo, Madrid, 1985.

Sardi, Pietro. *Corona Imperiale Dell'Architectura Militare.* Ed.autor.Veneza,1618.

Sagredo, Diego. *Medidas del Romano.* Albatros Ediciones, Toledo, 1976.

Savin, Desprez. *Nouvelle École Militaire.* Imp.Le Mercier, Paris, 1736.

Scamozzi, Vincentii. *L'Idea della Architettura Universal.* In berlegung Joham Hoffman,1678.

Senderos, Manuel Hernandez. *Elementos de Artillería.* Eusebio Aguado, Madrid, 1852.

Schmidt, Rod. *Le Développement des Armes a Feu.* Tenera Editeur, Paris,1870.

Scholfield, P.H. *Teoria de la Proporción en Arquitectura.* Ed.Labor, Barcelona, 1971.

Siemienowicz, Casimir. *Grand Art d'Artillerie.* Pierre Noiset, Franfurte, 1676.

Speckle, Daniel. *Architectura von Vestungen.* Verno Jobin, Estrasburgo 1589.

Stevin, Simon. *Pratique Generale des Fortifications.* Ed. Claude Vernoi, Moulins, 1669.

Sturm, Leonard C. *Iständige Anweisung, alle Arten von Kirchen wohl anzugeben: Worinnen.* Nic. Goldmanns. Anweisung und drey Exempel angeführet. Ausgsburgo, 1718.

Vauban, Sebastien le Preste. *Traité de L'Attaque et de la Defense des Places.* P.Hondt, Haye, 1742.

Vauban, Sebastien le Preste. *Traité Pratique des Mines.* P.Hondt, Haye, 1742.

Vellozo, Diogo da Sylveyra. *Architectura Militar.* Manuscrito da Real Biblioteca da Ajuda (Frontespício de 1743 em Pernanbuco), revisto por Mário Mendonça de Oliveira, em edição da Univ.de Évora e da Univ. Federal da Bahia, Salvador, 2005

Vilalobos, Miguel Pinto. *Tratado do Uso da pantometra de Desenhar Fortificações.*

Cod.13201, Biblioteca Nacional, Lisboa, 1718.

Ville, Antoine de. *Les Fortifications.* Irinée Barlet, Lion, 1629.

Villegas, Diego Henriques. *Academia de Fortificacion.* Alonso de Paredes, Madrid, 1651.

Virgin, Jean B. *La Defense des Places mise en équilibre.* P. Hesselberg, Estocolmo, 1779.

Vitruvio, Marco Lucio. *Los Diez Libros de Arquitectura.* Editorial Iberia, Barcelona, 1997.

Wisniewski, Thomas. *Le Nombre d'or.* Maison de Vie Éditeur, Paris, 2010.

WittKower, Rudolph. *Los Fundamentos de la arquitectura en la edad del humanismo.* Ed. Alianza Forma, Madrid, 1995.

Zastrow, A. de. *Histoire de la fortification permanente.* Ed.Tanera, Paris, 1866.

Bibliografia.

B. Bibliografia Complementar.

Agricola, Georgius. *De Re Metalica*. Dover Publications, New York, 1950. Traduzido da edição de 1556 em latim por Clark Hoover e Lou Henry Hoover. Cota R-2795 da biblioteca do Museu da Ciência em Lisboa.

Aristóteles. *Poética*. Imprensa Nacional – Casa da Moeda, Lisboa, 1998.

Auboyer, Jeannine. *Day Life in Ancient India*. Phoenix Press, Londres, 2002.

Augé, Marc. *Não Lugares*. Editora 90graus, Lisboa, 2005

Baeza, Alberto Campo. *La estrutura de la estrutura*. Nobuko, Buenos Aires, 2010.

Baeza, Alberto Campo. *Aprendiendo a pensar*. Nobuko, Buenos Aires, 2008.

Baker, Geoffrey H. *Le Corbusier - uma análise da forma*. Martins Fontes, São Paulo, 1998.

Barton, Ian. *Roman Domestic Buildings*. University of Exeter Press, Exeter, 1995.

Biringucio, Vannoccio. *De la Phirotechnia*. Dover Publications, New York, 1990. Traduzido da edição de 1540 por Cyril Stanley e Martha Teach Gnudi. Cota R-2794 da Biblioteca do Museu da Ciência em Lisboa.

Blanchard, Anne. *Vauban*. Arthème Fayard, Paris, 1996.

Blome, Richard. *The Gentlemans Recreation. ... An Encyclopedy of the Arts and Sciences ... [and] Horsemanship, Hawking, Hunting, Fowling, Fishing and Agriculture. With a Short Treatise of Cock-Fighting*. S. Roycroft e R. Blome, London, 1686.

Bocklern, Georgio Andrea. *Architectura Curiosa Nova*. Christophori Gerardi, Nurembergae, 1761.

Borges, Jorge Luis. *O Aleph*. Editorial Teorema, Lisboa, 1998.

Borges, Jorge Luis. *Cuentos completos*. Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 2012.

Boudon, Philipe. *Échelle (s)*. Bibliothèque des Formes, Editora Economica, Paris, 2002.

- Câmara, Maria G. da.** *Lisboa: Espaços Teatrais Setecentistas*. Livros Horizonte, Lisboa, 1996.
- Capitel, Antón.** *La Arquitectura del patio*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2005.
- Carrol, Lewis.** *Alice no País das Maravilhas*. Ed. Europa-América, Lisboa 1993.
- Carrol, Lewis.** *Alice do outro lado do espelho*. Ed. Europa-América, Lisboa 1996.
- Castro, Armando.** *Teoria do conhecimento Científico*. Edições Afrontamento, Lisboa, 1987.
- Caskey, L.D.** *Geometry of Greek Vases*. Museum of fine arts, Boston, 1923.
- Chartrand, René.** *The Spanish Main (1482-1800)*. Osprey Publishing, Cambridge, 2006.
- Chaunu, Pierre.** *A Civilização da Europa Clássica*. Ed. Estampa. Lisboa, 1993.
- Ching, Francis.** *Arquitectura: Forma, Espaço y Ordem*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1998.
- Ching, Francis.** *Dibujo y Proyecto*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1999.
- Choay, Françoise.** *A Regra e o Modelo*. Editora Perspectiva, São Paulo, 1985.
- Choay, Françoise.** *O Urbanismo*. Editora Perspectiva, São Paulo, 1979.
- Clark, R. ; Pause, M.** *Precedents in Architecture*. Van Nostrand Reinhold, New York, 1997.
- Critchlow, Keith.** *Order in Space*. Thames and Hudson, New York, 1987.
- Critchlow, Keith.** *Islamic Patterns*. Inner Traditions, Rochester, 1999.
- Colquhoun, A.** *Arquitectura moderna y cambio Histórico*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1978.
- Corbusier, Le.** *Vers une architecture*. Champs Flammarion, Paris, 1995.
- Correia, Delmira Alberto.** *Fortificação Abaluartada do Norte de Portugal*. Tese de Mestrado, Univ.Técnica de Lisboa, Lisboa, 1996.
- Costa, António José Pereira.** *A Cidadela de Cascais. Pedras, Homens e Armas*. Estado Maior do Exército Direcção de Documentação e História Militar, Lisboa 2003.
- Coulanges, Fustel de.** *A Cidade Antiga*. Clássica Editora, Lisboa, 1988.

Bibliografia.

- Curl, James.** *Dictionary of Architecture*. Editora Grangebooks, Londres, 2005.
- Deleuze, Gilles.** *O mistério de Ariana*. Edições Veja, Lisboa, 1996.
- Deleuze, Gilles.** *O que é a Filosofia?*. Editorial Presença, Lisboa 1992.
- Deleuze, Gilles.** *Le Pli*. Les Editions du Minuit, Paris, 1988.
- Diderot, Denis.** *L'Enciclopedie, Ars Militaires*. Bibliothèque de l'Image, Inter-Livres, Paris, 2002.
- Diderot, Denis.** *L'Enciclopedie, Fabrication des Canons*. Bibliothèque de l'Image, Inter-Livres, Paris, 2002.
- Eliade, Mircea.** *Imagens e Símbolos*. Martins Fontes, São Paulo, 1996.
- Eliade, Mircea.** *O Mito do Eterno Retorno*. Edições 70. Lisboa, 1993.
- Ernst, Bruno.** *O Espelho Mágico de M. C. Escher*. Taschen, Berlin, 1991.
- Fergusson, J.** *A History of Architecture in All Countries*. Kessinger Publishing, New York, 1855.
- Fichet, Françoise.** *La Theorie Architecturale a l'Age Classique*. Pierre Mardaga. Liège, 1979.
- Fisher, Adrian.** *Mazes and Labirints*. Shire Library, Oxford, 2004.
- Fromondi, Liberti.** *Labyrinthus sive de Compositione Continui*. B. Moreti, Antuérpia, 1631.
- Garcia, Juan Vásquez.** *Los Cañones de La Coruña*. Libros Neptune, Ferrol, 2004.
- Ghyka, Matila C..** *The Geometry of Art and Life*. Dover Publications Inc., New York, 1977.
- Ghyka, Matila C.** *Le Nombre D'Or, I- Les Rithmes*. Ed. Galimard, Paris, 1935.
- Ghyka, Matila C.** *Le Nombre D'Or, II -Les Rites*. Ed. Galimard, Paris, 1935.
- Ghyka, Matila. C.** *Esthétique des Proportions*. Galimard, Paris, 1927.
- Gleick, James.** *La Theorie du Chaos*. Champs/Flamarion, Paris, 1991.
- Goff, Jacques le; Seta, Cesare de.** *La Ciudad y Las Muralhas*. Laterza e Figli, Roma, 1989.
- Goitia, F. Chueca.** *Breve História do Urbanismo*. Ed. Presença, Lisboa, 1982.

- Grau, Cristina.** *Borges y la Arquitectura*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1999.
- Groen, J.** *Le Jardinier du Pays Bas*. Philippe Vleugart, Bruxelles, 1672.
- Guerrero, Wilfredo Marinas.** *El Canon del Alarife de Illescas*. Editorial Ledoria, Toledo, 2010.
- Jouven, Georges.** *L' Architecture Cachée*. Dervy-Livres, Paris, 1986.
- Jung, C. G.** *Mandala Symbolism*. Bollingen Foundation, Princeton, 1973.
- Kaulacara, Ramacandra.** *Silpa Prakasa*. Editora E. J. Brill, Leiden, 1966.
- Kautilya.** *Arthashastra*. Shamasastri, Bangalore, 1915.
- Lamas, José.** *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade*. Fund. Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2004.
- Lawlor, Robert.** *Sacred Geometry*. Thames and Hudson, Londres, 2007.
- Lendy, August Frédéric.** *Elements of Fortification*. John Parker and Son, Londres, 1857.
- Lewkowicz, Ignacio; Sztulwark, P.** *Arquitectura plus de sentido*. Altamira, Buenos Aires, 2003
- Linch, Kevin.** *A Imagem da Cidade*. Edições 70. Lisboa, 1982.
- Livio, Mario.** *O número de ouro*. Gradiva, Lisboa, 2012.
- Lubickz, R. A. Schwaller.** *Le Temple de L'Homme*. Dervi livres, Paris, 1977
- Lubickz, R. A. Schwaller.** *Symbol and the Symbolic*. Inner Traditions, New York, 1981.
- Lund, Frederick Macody.** *Ad Quadratum*. Batsford, Londres, 1921.
- Lundy, Miranda.** *Sacred Geometry*. Wooden Books, Londres, 2006.
- Majumdar, R.C. ; Pusalker, A.D.** *The History and Culture of the Indian People- Vol.III – The Classical Age*. Editora Bharatiya Vidya Bhavan, Bombaim, 1951.
- Mason, Stephen F.** *Historia de las Ciencias Vol.1,2 e 3*. Alianza Editorial, Madrid, 1988.
- Morris , Charles.** *Foundations of the Theory of Signs*. University of Chicago, Chicago, 1938.

Bibliografia.

- Munford, Lewis.** *A Cidade na História*. Editora Martins Fontes São Paulo, 1998.
- Muntañola, Josep.** *Poética y arquitectura*. Editorial Anagrama, Barcelona, 1982.
- Muratore, Giorgio.** *La Città Rinascimentale*. Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975.
- Neveux, Marguerite; Huntley, H.E.** *Le nombre d'or*. Éditions du Seuil, Paris, 1995.
- Noizet, François.** *Memóire*. Dumaine, Paris, 1862.
- Norberg-Schulz, Christian.** *Genius Loci*. Ed. Pierre Mardaga, Paris, 1981.
- Nunes, António L. Pires.** *O Castelo Estratégico Português e a Estratégia do Castelo em Portugal*. Estado Maior do Exército Direcção do Serviço Histórico Militar, Lisboa, 1988
- Olsen, Scott.** *The Golden Section*. Wooden Books, Londres, 2006.
- Padovan, Richard.** *Proportion*. E and FN Spon, New York, 1999.
- Parker, Geoffrey.** *The Military Revolution*. Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- Pennick, Nigel.** *Geometria Sagrada*. Editorial Pensamento, 2011.
- Piroto, João Maria de Vasconcelos.** *Conhecimento e Definição do Território. Os Engenheiros Militares (Séc.XVII-XIX)*. Catálogo de Exposição – Torre do Tombo. Direcção dos Serviços de Engenharia, Instituto dos Arquivos Nacionais /Torre do Tombo, Arquivo Histórico Militar, Lisboa, 2003.
- Pollak, Martha.** *Cities at war in Early Modern Europe*. Cambridge University Press, New York, 2010.
- Prieto, Juan António.** *Guia del Castillo de San Felipe*. Central Libreria, Ferrol, 2003.
- Quaroni, L.** *Projetar un edificio. Ocho lecciones de Arquitectura*. Ed. Xarait. Madrid, 1987.
- Rao, Gopinatha.** *Talamana or Iconometry* . Memoires of the Archeological Survey of India , nº3. Superintendent Government Printing, Calcutta, 1920.
- Raynaud, Dominique.** *Architectures Comparées*. Éditions Parenthèses, Marseille, 1998.
- Robertson, D.S.** *Arquitectura Grega e Romana*. Ed. Martins Fontes, São Paulo, 1997.

- Rossi, Aldo.** *A Architectura da Cidade*. Edições Cosmos, Lisboa, 1977.
- Ruelius, Hans.** *Sariputra und Alekhyalaksana*. Dissertação de Doutoramento da Faculdade de Filosofia da Univ. Gottingen, Gottingen, 1974.
- Sastri, Pundit B. D.** *Surya Siddantha*. C. B. Lewis, Calcuta, 1861.
- Schmidt, Rod.** *Le development des armes de feu*. Ed. Tanera, Paris, 1870.
- Seta, Cesare de; Goff, Jacques le.** *La ciudad y las Murallas*. Ed. Cátedra, Madrid, 1991.
- Steinert, Vincent.** *Vauban - La Fortress Idéale*. Éditions de la Maison d'à Coté, Paris, 2007.
- Sitte, Camilo.** *L'art de bâtir les Villes*. Éditions du Seuil, Paris, 1996.
- Selvagem, Carlos.** *Portugal Militar*. Imprensa Nacional Casa da Moeda, Lisboa, 1999.
- Serres, Michel.** *Les origines de la géométrie*. Champs Flammarion, Paris, 1993.
- Tamen, Pedro.** *A Epopeia de Gilgamesh*. Ed. António Ramos, Lisboa, 1972.
- Toy, Sidney.** *Castles*. Dover publications, New York, 1984.
- Upanishades (Os).** Editora Europa América, Lisboa, 1987.
- Vásquez, Bernardo Máiz.** *Castelo de San Filipe*. Ed. Embora, Ferrol, 2010.
- Wanty, Emile.** *L'Art de la Guerre*. Éditions Gérard, Paris, 1967.
- Wallsschlaeger, Charles; Busic-Snyder, Cynthia.** *Basic Visual Concepts and Principles*. McGrawHill, Boston, 1992.
- Wilson, Thomas.** *The Swastika*. Report of National Museum, Washington, 1894.

Bibliografia.

C. Bibliografia Geral.

- Academia Militar do Brasil.** *Fortificações de Campanha*. EME, Agulhas Negras, 1996.
- Baudrilhard, Jean.** *Simulacros e Simulação*. Relógio d'Água, Lisboa, 1991.
- Benevolo, Leonardo.** *As Origens da Arquitectura*. Edições 70, Lisboa, 2004.
- Benevolo, Leonardo.** *As Origens da Urbanística Moderna*. Ed. Presença, Lisboa, 1987.
- Benevolo, Leonardo.** *História da Cidade*. Ed. Perspectiva, São Paulo, 1997.
- Bhavan's, Bharathya Vidya.** *The History and Culture of The Indian People, The Classic Age*, Volume III, R.C. Majunbar. Editora Bhavan, New Deli, 1955.
- Billings, Robert William.** *The Power of Form*. Ed. William Blackwood, Londres, 1851.
- Ching, Francis.** *Dicionário Visual de Arquitectura*. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1997.
- Eliade, Mircea.** *Ferreiros e Alquimistas*. Relógio d'Água, Lisboa, 1987.
- Ficacci, Luigi.** *Piranesi*. Editorial Taschen, Roma, 2000.
- Figueiredo, António.** *Bíblia Sagrada*. Editora Oxford University, Oxford, 1931.
- Flor, Fernando.** *La Frontera de Castilla*. Diputación de Salamanca, Salamanca, 2003.
- Gadamer, Hans George.** *Verdade e Método*. Editora Vozes, São Paulo, 1997.
- Huizinga, Johan.** *Homo Ludens*. Ed. Perspectiva, São Paulo, 1999.
- Jay, Roni.** *Mitologia*. Europa - América, Lisboa, 2000.
- Jung, C. G. ; Wilhelm, R.** *O Segredo da Flor de Ouro*. Editora Vozes, 11ª.Edição, Petrópolis,1983.
- Kant, Immanuel.** *Crítica da Razão Pura*. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997.
- Kipling, Rudyard.** *O Livro da Selva*. Edição Livros do Brasil, Lisboa, 1985.
- Khun, Thomas.** *A Estrutura das Revoluções Científicas*. Ed. Perspectiva, São Paulo, 1998.
- Krier, Léon.** *Arquitectura - Escolha ou Fatalidade*. Editora Estar, Lisboa,1999.

- Lamas, Maria.** *Mitologia Geral*. Editorial Estampa, Lisboa, 2000.
- Martins, Oliveira.** *História de Portugal*. Europa-América, Lisboa, 1991.
- More, Thomas.** *Utopia*. Editora Europa - América, Lisboa, 1995.
- Musashi, Miyamoto.** *O Livro dos Cinco Anéis*, Coisas de Ler, Queluz, 2002.
- Nussbaum, Martha C.** *Cultivating Humanity*. Harvard University Press, Cambridge, 2000.
- Pascal, Blaise.** *Do espírito geométrico e da arte de persuadir*. Porto editora, Porto, 2003.
- Platão.** *Diálogos I - A República*. Editora Europa - América, Lisboa, 1998.
- Platão.** *Diálogos IV - Timeu, Crítias*. Editora Europa - América, Lisboa, 1990.
- Pevsner, Nikolaus.** *An Outline of European Architecture*. Penguin Books. Londres, 1990.
- Polo, Marco.** *As Viagens de Marco Polo*. Editora Europa - América, Lisboa, 1990.
- Purini, Franco.** *Compor a Arquitectura*. ACD Editores, Lisboa, 2009.
- Rand, Ayn.** *Introduction to Objectivist Epistemology*. Meridian, New York, 1990.
- Ruedell, Aloísio.** *Da Representação ao Sentido*. EDIPUCRS, Porto Alegre, 2000.
- Schleiermacher, Friedrich.** *Sobre os diferentes métodos de traduzir*. Porto Editora, Porto, 2003.
- Scruton, Roger.** *Estética da Arquitectura*. Ed.70.Lisboa,1979.
- Smith, Vincent.** *The Oxford History of India*. Oxford University Press, Oxford, 1958.
- Steiner, George.** *Gramáticas da Criação*. Editora Relógio de Água, Lisboa, 2002.
- Tafuri, Manfredo.** *Teorias e História da Arquitectura*. Editorial Presença. 1979.
- Tucídides.** *A Guerra do Peloponeso*. Ed. Universidade de Brasília, Brasília, 1982.
- Tzu, Sun.** *A Arte da Guerra*. Editora Europa América, Lisboa, 2001.
- Zimmer, H.** *Mitos e símbolos na Arte e Civilização Indianas*. Ed Assírio e Alvim Lisboa, 1997.

Bibliografia.

D. Artigos e Monografias.

Barroca, Mário Jorge. *As Fortificações do Litoral Portuense.* Edições Inapa. Porto, 2001.

Callixto, Carlos Pereira. *Fortificações Marítimas e Fluviais do Concelho de Oeiras,* Câmara Municipal de Oeiras, Oeiras, 2002.

Carita, Rui. *Arquitectura Militar na Madeira (Séc.XVI-XIX)* (Catálogo de exposição). Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1982.

Carita, Rui. *Arquitectura Militar na Madeira – Séculos XVI e XVIII.* 1º volume da tese de doutoramento, Chesmati (com chancela da Universidade da Madeira), Lisboa, 1998.

Correia, Delmira Alberto. *Fortificação Abaluartada no Litoral Norte de Portugal.* Tese mestrado em Reabilitação da Arquitectura e Núcleos Urbanos, Univ. Técnica de Lisboa, Lisboa, 1996. Cota: S.A.85202 V. Biblioteca Nacional, Lisboa.

Galindo, Jorge D. *Arquitectura Militar: El legado construtivo de los tratados de Fortificación.* Centro de Investigaciones –Territorio, Constrution y Espacio, nº6, Universidade del Valle, Santiago de Calli, 2000

E. Dicionários.

Almoyna, Júlio Martinez. *Dicionário de Espanhol-Português,* Porto Editora, Porto, 1945.

Bonifácio, Horácio. *Vocabulário Técnico e Crítico de Arquitectura.* Ed.Quimera, Lisboa, 2005.

Carvalho, Olívio de. *Dicionário de Francês-Português.* Porto Editora, 1980.

Chevalier, Jean. *Dicionário dos Símbolos.* Editora Teorema, Lisboa, 1982.

Cirlot, Juan Eduardo. *Dicionário de Símbolos,* Publicações D. Quixote, Lisboa, 1999.

Clément, Élisabeth. *Dicionário Prático de Filosofia.* Editora Terramar, Lisboa, 1999.

- Dicionário de Latim-Português*, Companhia Nacional Editora, Lisboa, 1910.
- Dicionário de Sinónimos*, Porto Editora, Porto, 1997.
- Duane, William.** *A Military Dicctionary*. William Duane, Filadélfia, 1810.
- Durozoi, G. Russel, A.** *Dicionário de Filosofia*, Porto Editora, Porto, 2000.
- Ferreira, Júlio Albino.** *Dicionário Português Inglês*, Edit. Domingues Barreira, Porto, 1952.
- Gattegno, David.** *Símbolos*. Editorial Hugin, Lisboa, 2000.
- Hallé, Guy le.** *Précis de La Fortification*. Ysec éditions, Louviers, 2002.
- Macey, David.** *Dictionary of Critical Theory*. Penguin Books, Londres , 2000.
- Nunes, António Lopes Pires,** *Dicionário Temático de Arquitectura Militar e Arte de Fortificar*. Estado Maior do Exército, Direcção do Serviço Histórico Militar, Lisboa, 1991.
- Pequeno Dicionário Michaelis*, Editorial Melhoramentos, São Paulo 1989.
- Riot, Sarcey.** *Dicionário das Utopias*, Editorial Textos e Grafia, Lisboa, 2009.
- Roteiro dos Museus Militares*. Ed. Ministério da Defesa Nacional, Lisboa, 1999.
- Torrinha, Francisco.** *Dicionário da Língua Portuguesa*. Editorial Notícias, Lisboa, 1997.
- Tresidder, Jack.** *The Dictionary of Simbols*. Duncan Baird Publishers, London, 1997.
- Wells, David.** *Dicionário de Geometria Curiosa*. Editora Gradiva, Lisboa, 1998.

Bibliografia.

F. Webgrafia:

Arquitectura Militar. Disponível em:

www.militaryarchitecture.com . Acedido em 4 de Agosto de 2014.

Biblioteca Digital do Alentejo. Catálogo de Arquitectura Disponível em:

www.bdalentejo.net . Acedido em 4 de Agosto de 2014.

Biblioteca de França . Disponível em:

<http://gallica.bnf.fr/?lang=PT> . Acedido em 4 /8/2014.

Conservatório de Artes e Ofícios de França. Disponível em:

<http://cnum.cnam.fr>. Acedido em 4/8/2014.

Google Books.Disponível em:

<http://www.google.pt>. Acedido em 4/8/2014.

Elementos de Iconografia dos templos Hindus. Disponível em:

<http://sreenivasaraos.com/tag/temple-architecture-iconometry/> . Acedido em 4/8/2014.

Fornos de Campanha . Disponível em :

<http://www.fortiff.be/iff/index.php?page=f97>. Acedido em 21/8/2014.

Klaassen,H. *The Cycle of Change*. Disponível em:

<http://members.home.nl/peregrine/menuv2.1.html>.

Livros de Fortificação. Disponível em:

<http://www.fortress-books.com/>. Acedido em 4 /8/2014.

Mallet, Alain Manesson . Disponível em:

<http://architecture.cesr.univtours.fr/Traite/Notice/Manesson1671.asp?param=en> . Acedido em 4 /8/2014.

Mateus, João. The Science of Fortification in Malta in the Context of European architectural treatises and Military Academies. Disponível em:

<http://www.militaryarchitecture.com/index.php/tag/Malta/Page-2.html>.

Acedido em 4/8/2014.

Orgeix, Émilie d'. *Árvores da Fortificação*. Disponível em:

<http://inha.revues.org/3398>. Acedido em 4 /8/2014.

Monumentos em Portugal. Disponível em:

www.monumentos.pt . Acedido em 4 /8/2014.

Museu das maquetes das fortificações em França: Disponível em:

<http://www.museedesplansreliefs.culture.fr> . Acedido em 4 /8/2014.

Sharp, Daryl. *Axioma de Maria*. Disponível em:

<http://www.psychceu.com/jung/sharplexicon.html> . Acedido em 4 /8/2014.

Tratados na Biblioteca Nacional em Lisboa. *Exposição a Ciência do desenho*.

Disponível em:

<http://purl.pt/102/1/titulos.html> . Acedido em 4 /8/2014.

Vila Pisani. Disponível em:

<http://www.villapisani.beniculturali.it/> . Acedido em 4 /8/2014.

Ruelius, Hans. *Sistema Talamana e Lambamana de Proporção*. Disponível em:

<http://www.hans-ruelius.de/indology/talamana/index.html>. Acedido em 4 /8/2014.

Bibliografia.

G. Instituições.

Biblioteca do Arquivo Histórico do Ministério das Obras Públicas, Lisboa, Portugal.

Biblioteca do Arquivo Municipal de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Biblioteca Principal, Berkeley University, Berkeley, Califórnia, E.U.A.

Biblioteca Bodleian, Oxford, Reino Unido.

Biblioteca da Brookes University, Oxford, Reino Unido.

Biblioteca Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, Portugal.

Biblioteca do Estado Maior do Exército, Lisboa, Portugal.

Biblioteca da Fac. Arquitectura da Universidade Complutense, Madrid, Espanha.

Biblioteca da Fac. Arquitectura da Universidade d'A Coruña, Zapateira, A Coruña, Galiza, Espanha.

Biblioteca da Glasgow University, Glasgow, Escócia, Reino Unido.

Biblioteca Nacional, Lisboa, Portugal.

Museu Arqueológico e Histórico, Castelo de San Antón, A Coruña, Espanha.

Museu da Escola Prática de Artilharia, Vendas Novas, Portugal.

Museu Militar em Lisboa, Lisboa, Portugal.

Museu Militar de A Coruña, A Coruña, Espanha.

Musée des Plans – Reliefs, Musée Militaire des Invalides, Paris, França.

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Índice das Figuras.

H. Índice das Figuras.

Fig. 1. Linhas de Circunvalação e de Contravalção. Savin, Desprez de. <i>Nouvelle Ecole Militaire</i> . Imp. Le Mercier, Paris, 1736, pág. 191.	32
Fig. 2. Instalação das Paralelas e avanço das baterias segundo o sistema Vauban de ataque. Faucherre, Nicolas. <i>Places Fortes</i> . Rempart, Paris, 2000, pág. 42.	32
Fig. 3. O cerco de Vauban a Namur em 1692 (setas sobrepostas pelo autor). Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone-The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006, pág.164.	37
Fig. 4. Ataque das forças Aliadas a Namur I em 1695. (setas sobrepostas pelo autor). Ibidem, pág.167.	37
Fig. 5. Ilustração do Ataque de Coehorn a Namur em 1695 que oferece o ponto de vista sobre Namur a partir de A da Fig.4. Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone - The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006, pág.170-171.	38
Fig. 6. Ilustração do Ataque de Coehorn a Namur em 1695 que oferece o ponto de vista sobre Namur a partir de B da Fig.4. Ibidem, pág.172-173.	38
Fig. 7. Processo Construtivo – Método Espanhol, Perspectivas. Medrano, Sebastian Fernandez de. <i>El Architecto Perfecto</i> . Ed.Maxtor, Valladolid, 2001, Prancha XVII- Estampa XVII.....	51
Fig. 8. Processo Construtivo – Método Espanhol, Perspectivas . Ibidem, Prancha XVIII – Estampa XVIII.	51
Fig. 9. Processo construtivo dos contrafortes, planta e perspectiva. Pimentel, Luís Serrão. <i>Método Lusitano de Desenhar Fortificações das Praças Regulares, e Irregulares</i> . Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993. Prancha IX.....	57
Fig. 10. Plantas e cortes de Contrafortes que revelam o processo construtivo. Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone - The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006, pág. 41.	57
Fig. 11.Síntese de imagens sobre o processo construtivo do reparo. Lendy, Auguste Frédérick. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862. pág. 347 a 350.	60
Fig. 12 . Medidor de Ângulos e Bússola. Mallet, Alain Manesson. <i>Les Travaux de Mars</i> . Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.129.	65
Fig. 13. Esboço de planta. Mallet, Alain Manesson. <i>Les Travaux de Mars</i> . Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.131.....	66

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Fig. 14. Desenho de uma planta. Mallet, Alain Manesson. <i>Les Travaux de Mars</i> . Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.133.	67
Fig. 15. levantamento de uma fortaleza. Mallet, Alain Manesson. <i>Les Travaux de Mars</i> . Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.135.	68
Fig. 16. Levantamento de muralhas destruídas. Mallet, Alain Manesson. <i>Les Travaux de Mars</i> . Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.137.	69
Fig. 17. Levantamento com uso da Bússola. Mallet, Alain Manesson. <i>Les Travaux de Mars</i> . Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.139.	70
Fig. 18. Método para traçar plantas a fortificar e medição sem instrumentos. Mallet, Alain Manesson. <i>Les Travaux de Mars</i> . Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.141.	72
Fig. 19. Ilustração de Lisboa. Mallet, Alain Manesson. <i>Les Travaux de Mars</i> . Ed. Jean Henault, Paris, 1672, pág.179.	73
Fig. 20. Traçado do quadrado de 2.26 m (medidas aproximadas em metros) , 7 purusas e meio, a área do quadrado e do círculo é de aproximadamente 5.1 m2. Desenho do Autor.	83
Fig. 21. Uma linha ou 12 grãos de cevada sobre uma escala de 4 cm.. Os grãos escolhidos fazem um pouco mais que uma polegada, cerca de 3cm. Pensamos que se tivéssemos escolhido grãos mais estreitos e todos iguais a polegada teria sido atingida. Imagem do autor.	90
Fig. 22. Traçado do Analema. Pillai, Govinda Krishna, <i>The Way of the Silpis</i> . The Indian Press, Allahabad, 1948, pág.300, Diagrama 1, e pág.304, Diagrama 5. O diagrama 1 refere-se ao movimento diurno do Sol e o diagrama 5 ao traçado das direcções.	94
Fig. 23. Corpo Humano e Relações de Proporção. Ruelius, Hans. <i>Sariputra und Alekhyalaksana</i> . Dissertação de Doutoramento da Faculdade de Filosofia da Univ.Gottingen, Gottingen, 1974, Lâminas 8, 10 e 11.	97
Fig. 24. Geometria de Mandala, contendo 3 quadrados e 3 círculos. Desenho do autor.	98
Fig. 25. Mandala Lamaica, Yantra Padma , Flor de Lotus. Jung, C. G. <i>Mandala Symbolism</i> . Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.86a, Fig.1.	100
Fig. 26. I Ching, Nós e Mapa da Vida. Jung, C. G. <i>Mandala Symbolism</i> . Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.86b, Fig.2.	102
Fig. 27. Roda do Mundo , Jung, C. G. <i>Mandala Symbolism</i> . Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.86c, Fig.3.	103
Fig. 28 . Desenho de Fortificação . Jung, C. G. <i>Mandala Symbolism</i> . Bollingen Foundation, Princeton, 1973, pág.86L1, Fig.36.	105

Índice das Figuras.

Fig. 29 .Diagrama de Plantas e vencimento do Ângulo Morto. Lendy, Auguste Frédérick. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862.pág. 488.....	110
Fig. 30. Bastião e Baluarte. Lendy, Auguste Frédérick. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862.pág. 489.	111
Fig. 31. Linhas e Ângulos de um Baluarte. Lendy, Auguste Frédérick. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862, pag. 81	112
Fig. 32. Geometrização do Parapeito. Fosso e cobertura e cobertura com parapeito. Lendy, Auguste Frédérick. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862, pag. 82 (Fig.56 e 57).	113
Fig. 33. Perfil de um baluarte e sua nomenclatura. Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone - The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006, pag.47.....	114
Fig. 34. Novos sistemas e combinações de formas da Fortificação Moderna. Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone - The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006, pag.64 e 66 (Síntese de imagens a partir da obra de Muller).	115
Fig. 35. Luneta de Arçon. Planta e Corte. Lendy, Auguste Frédérick. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862, pag 364.	116
Fig. 36. Sistema Poligonal de Montalembert. Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone - The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006, pag.68.....	117
Fig. 37. Escola Italiana . Lendy, Auguste Frédérick. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862, págs. 490 a 495. (Síntese de Imagens das páginas).	120
Fig. 38. Escola Alemã - Durer. Plantas e Cortes de Fortificação. Ibidem, págs.495 a 497.....	125
Fig. 39. Escola Alemã – Daniel Speckle. Corte do Baluarte e dos Flancos, Perspectiva do Reparo e Plantas da Fortificação. Ibidem, págs.495 a 497.....	126
Fig. 40. Escola Alemã – Dillich. Plantas e Corte de Fortificação. Ibidem, págs.499 a 500.	128
Fig. 41. Escola Alemã – Rimpler. Planta e Corte.de Fortificação. Ibidem, págs. 500 a 501.	130
Fig. 42. Escola Alemã – Griendel d'Ach. Planta de Fortificação. Ibidem, pag. 502.	131
Fig. 43. Escola Alemã – Werthmuller. Planta de Fortificação.Ibidem, pag. 502.....	132
Fig. 44. Escola Alemã – Suttinguer. Planta de Fortificação.Ibidem, pag. 503.....	132
Fig. 45. Escola Alemã – Hermann Landsberg. Duas plantas de Fortificação e Corte do Recinto. Ibidem , pag. 504	134

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Fig. 46 . Escola Alemã – Voight. Planta de Fortificação.Ibidem, pág.505.....	135
Fig. 47. Escola Alemã – Sturm. Planta de Fortificação.Ibidem, pág..506.	136
Fig. 48. Escola Alemã – D'Harsch. Planta de Fortificação. Ibidem, pág..506.	136
Fig. 49. Escola Alemã – Herlin. Planta de Fortificação e Corte de Cortina. Ibidem pág. 507.....	137
Fig. 50 Escola Alemã – Glasser. Planta de Fortificação.Ibidem, pág.507.	137
Fig. 51. Escola Alemã - Herbot. Planta de Fortificação, pág.508.	138
Fig. 52. Escola Alemã - Augusto II. Planta e Corte de Casamata. Ibidem, pág.509.....	139
Fig. 53. Escola Alemã – Augusto II. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.509.....	139
Fig. 54. Escola Alemã – Virgin. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.509.....	140
Fig. 55. Escola Holandesa – Freitag. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.512.....	143
Fig. 56. Escola Holandesa – Maralois.Planta de Fortificação. Ibidem, pág.512.	144
Fig. 57. Escola Holandesa – Russenstein. Corte de Baluarte com Revestimento. Ibidem, pág.512.	144
Fig. 58. Escola Holandesa – Scheiter. Corte de Contraguarda. Ibidem, pág.513.....	145
Fig. 59. Escola Holandesa – Coehorn. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.514.	146
Fig. 60. Plantas e Cortes de Fortes destacados e bastionados. Brialmont, A. <i>Atlas – Traité de Fortification Polygonale</i> .J.Dumaine, Pairs,1869, fragmento da Prancha XXIV.....	147
Fig. 61. Escola Francesa - Errard de Bar-le-Duc.Desenho de Fortificação Ibidem, pág.515.....	149
Fig. 62. Escola Francesa – Antoine Deville. Desenho de Fortificação. Ibidem, pág.515.	149
Fig. 63. Escola Francesa – Pagan. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.516.....	150
Fig. 64. Escola Francesa – Pagan. Planta de Fortificação – método re-inforçado. Ibidem, pág.516.	151
Fig. 65. Escola Francesa – Blondel.Planta de Fortificação. Ibidem.pág.517.	152
Fig. 66. Escola Francesa – Bernard.Planta de Fortificação. Ibidem, pág.518.	153
Fig. 67. Escola Francesa – Saint Remy Lendy. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.518.....	153

Índice das Figuras.

Fig. 68. Escola Francesa – Rosard .Planta e Perfil de Galerias de união à Praça . Ibidem, pág.519.	154
Fig. 69. Escola Francesa – Belidor. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.520.	156
Fig. 70. Escola Francesa – Rotteberg. Planta e Corte de Cortina. Ibidem, pág.520 -521.....	157
Fig. 71. Escola Francesa – Robillard. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.521.	158
Fig. 72. Escola Francesa – Saxe. Planta. Ibidem, págs.522.	159
Fig. 73. Escola Francesa – Saxe. Reparos com embrassaduras para os canhões poderem dar tiro. Ibidem, pág.522.	159
Fig. 74. Escola Francesa – Saxe. Casamatas abertas na retaguarda. Ibidem, pág. 523.	160
Fig. 75. Escola Francesa – Filey. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.523.....	161
Fig. 76. Escola Francesa – Lachiche. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.524.....	161
Fig. 77. Escola Francesa – Lachiche. Perfil de Bastião. Ibidem, pág.524.	162
Fig. 78. Escola Francesa – Lachiche. Perfil de Casamatas abertas na rectaguarda. Ibidem, pág.524.	162
Fig. 79. Escola Francesa – Falois. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.525.....	163
Fig. 80. Escola Francesa – Falois. Perfis de Casamatas abertas na rectaguarda. Ibidem, pág.525.	163
Fig. 81. Escola Francesa – Rhana. Planta de Fortificação. Ibidem, pág.525.	164
Fig. 82. Escola Francesa – Cygnot. Planta de Fortificação e Perfil. Ibidem, pág.526.....	165
Fig. 83. Escola Francesa – Trincano. Planta de Fortificação e Perfil. Ibidem, pág. 527.	166
Fig. 84. Escola Francesa – Reveroni. Perfil com báscula para canhão. Ibidem, pág. 527.	167
Fig. 85. Escola Francesa – Reveroni. Planta de Fortificação. Ibidem, pág. 528.....	167
Fig. 86. Elementos de Traçado de Fortificação. Pimentel, Luís Serrão. Método Lusitânico de Desenhar Fortificações das Praças Regulares, e Irregulares. Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993. Prancha nº1.	173
Fig. 87. Traçado de Planta.Vilalobos, Miguel Pinto. Desenho de Fortificação Pentagonal. <i>Tratado do Uso da pantometra de Desenhar Fortificações</i> . Cod.13201 Biblioteca Nacional, Lisboa, 1718 , pág.12.....	173

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Fig. 88. Desenho de parte de cidade. Fortes, M. Azevedo. <i>O Engenheiro Português</i> . Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993.	174
Fig. 89. Traçado de Baluarte e Perfil do Reparo. Rojas, Christóbal de. <i>Teórica e Prática de Fortificatione Compendio y Breve Resolucion de la Fortification</i> . Três Tratados sobre Fortificación y Milícia. Gutiérrez, Arq. Ramon. Centro de Estudos Históricos de Obras Públicas e Urbanismo, Madrid, 1985, pág.326.	176
Fig. 90. Planta de Fortificação. Lucuze, Pedro de. <i>Principios de Fortificacion</i> . Thomas Piferrer, Barcelona, 1772, a partir de http://books.google.com/ .Fragmento da Lamina II.	176
Fig. 91. Φ sobre perfil de canhão do séc.XVII. Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone - The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006, pág.84.	180
Fig. 92. Φ sobre perfil de canhão do séc.XVIII. Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone - The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006,pág.84.	181
Fig. 93. Φ sobre Perfil de canhão de casamata sobre chassis por uso de Montalembert. Schmidt, Rod. <i>Le Développement des Armes a Feu</i> . Tenera Editeur, Paris, 1870, Lâmina XXXVIII.	181
Fig. 94. Secção θ sobre duas geometrias de trabucos. Schmidt, Rod. <i>Le Développement des Armes a Feu</i> . Tenera Editeur, Paris, 1870, Lâmina IV.	182
Fig. 95. Secção Φ (vermelho) sobre peças de canhão e secção θ (azul) sobre Trabuco e Morteiro. Hogg, Ian V. A. <i>Fortress</i> . St.Martins Press, New York,1977, pág.32.	183
Fig. 96. Mosquetes e Pistolas. Secção θ sobreposta sobre ilustrações de armas. Schmidt, Rod. <i>Le Développement des Armes a Feu</i> . Tenera Editeur, Paris,1870.	184
Fig. 97. Φ e θ Instalados em embrasures.Diderot, Denis. <i>L'Encyclopedie, Ars Militaires</i> . Bibliothèque de l'Image, Inter-Livres, Paris, 2002, Plancha VIII.	185
Fig. 98. Duffy, Christopher. <i>Fire and Stone - The science of Fortress Warfare</i> . Castle Books, Edison, 2006, pág.114.	186
Fig. 99. Geometrias indicadas por Marco Lúcio Vitruvius no <i>De Architectura</i> . Desenho do autor.	207
Fig. 100. Geometrias indicadas Leon Baptista Alberti no <i>De Re Aedificatoria</i> . Desenho do autor.	222
Fig. 101. Geometrias indicadas por Andrea Palladio no <i>Quatro livros de Architectura</i> . Desenho do autor.	232
Fig. 102. Traçado dos Limites do plano inferior de torreão fortificado. Instalação de diagramas Φ e raiz de 3. Durer, Albert. <i>Instrucion sur la Fortification des Villes, Bourgs et Chateaux</i> (1527). Traduzido do Alemão por A. Ratheau. Charles Tenera Editeurs, Paris, 1870. Imagens nº 1, 2, 3, 4 e 5.	237

Índice das Figuras.

Fig. 103. Plantas e Corte de Torreão fortificado. Instalação de diagramas Φ e raiz de 3. Ibidem, Imagens nº 6, 7, 8, 9 e 10.....	238
Fig. 104. Plantas e Corte de Bastião. Instalação de diagramas Φ . Ibidem, Imagens nº 11 e 12.	239
Fig. 105. Plantas e Corte de Bastião. Instalação de diagramas raiz de 5. Ibidem, Imagens nº 13 , 14 e 15....	240
Fig. 106. Planta de Bastião. Instalação de diagramas Φ e raiz de 3. Ibidem, Imagens nº 16 e 17.	241
Fig. 107. Alçado de Bastião, cortes construtivos e proposta de desenho de canhão. Instalação de diagramas duplo quadrado. Ibidem,.....	242
Fig. 108. Perfil de Terreno fortificado. Instalação de diagramas Φ . Ibidem, Imagem nº 29.	242
Fig. 109. Planta de fortificação. Instalação de diagramas Polar Φ . Ibidem, Imagem nº 23.....	243
Fig. 110. Cortes de fortificação. Instalação de diagramas Φ e raiz de 5. Ibidem, Imagens nº 23, 24,25,26,27 e 28.	244
Fig. 111. Planta de recinto amuralhado e Planta da disposição interior da cidade fortificada. Instalação de diagramas Mandalas e Vesica Piscis. Ibidem, Imagens nº 21 e 22.....	245
Fig. 112. Conjunto de geometrias usadas nas análises. Desenho do autor.	247
Fig. 113 . Metodologia para Φ e θ sobre plantas de fortificação. Sobreposição de diagramas pelo autor. Dillich, W. <i>Peribologia</i> . A. Hummem, Frankfurt, 1641; Lâminas CXCII e CXIII.....	252
Fig. 114 Análise Geométrica - A1a- Escola Italiana - Raiz 2 em Planta de Porta de Armas. Busca, Gabriello. <i>L'Architettura Militare</i> . Ed. Battista Bidelli, Milão, 1619. Livro I, Cap LXXIII, Fig.36, pág.199.....	253
Fig. 115. Análise Geométrica - A1b- Escola Italiana - Raiz 2 em Planta de escadaria de Porta de Armas. Busca, Gabriello. <i>L'Architettura Militare</i> . Ed. Battista Bidelli, Milão, 1619, Livro I, Cap LXXIV, Fig.37, pág.201.	253
Fig. 116. Análise Geométrica- B1- Escola Italiana - Raiz 3 em traçado de fortificações. Fiammelli, Giovanni Francesco. <i>Il Príncipe Difeso</i> . Luigi Zannetti, Roma, 1604, Livro IV, Cap. XXIV, pág.72.....	254
Fig. 117 - Análise Geométrica - C1a - Escola Italiana - Raiz 5 em traçado de fortificação regular.Lorini, Buonaaiuto, <i>Le Fortificazioni</i> , Livro I, Giornata V, pág.99.....	255
Fig. 118. Análise Geométrica - C1b - Escola Italiana - Raiz 5 em traçado de fortificação irregular. Ibidem, Livro II, Cap.III, pág.158.	255

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Fig. 119. Análise Geométrica - D1a- Escola Italiana – Φ sobre os flancos da fortificação e sesquitercia sobre a cortina. Busca, Gabriello. <i>L'Architettura Militare</i> . Ed. Battista Bidelli, Milão, 1619, pág.133.....	256
Fig. 120. Análise Geométrica - D1b- Escola Italiana – Φ e sesquitercia sobre traçados de fortificação. Fiammelli, Giovanni Francesco.....	257
Fig. 121. Análise Geométrica - D1c- Escola Italiana – Φ e sesquitercia sobre traçados de fortificação. Fiammelli, Giovanni Francesco.....	257
Fig. 122. Análise Geométrica - Escola Italiana - E1 – θ Traçado de Fortificação pentagonal.. Carpi, M. Galasso Alghisi da. <i>Delle Fortificacione</i> . [sem editor], Veneza, 1570. Livro II, Cap.III, pág.44 e 45.....	258
Fig. 123. Análise Geométrica - Escola Alemã - A2 - Raiz 2. Speckle, Daniel. <i>Architectura von Vestungen</i> . Verno Jobin, Estrasburgo 1589, desenho entre as pág.15 e 16.....	259
Fig. 124. Análise Geométrica - Escola Alemã - B2 - Raiz 3 sobre Planta de Fortificação. Speckle, Daniel. <i>Architectura von Vestungen</i> . Verno Jobin, Estrasburgo 1589. Lâmina entre as pág. 64 e 65.	260
Fig. 125. Análise Geométrica - Escola Alemã - C2 - Raiz 5 sobre planta de fortificação. Speckle, Daniel. <i>Architectura von Vestungen</i> . Verno Jobin, Estrasburgo 1589. Lâmina entre as pág. 28 e 29.	261
Fig. 126. Análise Geométrica - Escola Alemã - D2a – Φ sobre planta de fortificação. Dillich, W. <i>Peribologia</i> . A. Hummem, Frankfurt, 1641, Livro I, Parte II, Cap.XXI, Prancha CXC.	262
Fig. 127. Análise Geométrica - Escola Alemã - D2b – Φ sobre planta de fortificação. Dillich, W. <i>Peribologia</i> . A. Hummem, Frankfurt, 1641, Livro I, Parte II, Cap.XXI,Prancha CXCI.	263
Fig. 128. Análise Geométrica - Escola Alemã - E2a – θ sobre planta de fortificação. Dillich, W. <i>Peribologia</i> . A. Hummem, Frankfurt, 1641, Livro I, Parte II, Cap.XXI,Prancha CXCVII.....	264
Fig. 129. Análise Geométrica - Escola Alemã - E2b – θ sobre planta de fortificação. Dillich, W. <i>Peribologia</i> . A. Hummem, Frankfurt, 1641, Livro I, Parte II, Cap.XXI,Prancha CXCI.....	265
Fig. 130. Análise Geométrica - Escola Francesa - A3 - Raiz 2 sobre Planta polar e linear de fortificação. Blondel, François. <i>Nouvelle Maniere de Fortifier Les Places et Pratique de La Construction de la Fortification Nouvelle</i> . Nicolas Langlois, Paris, 1683, Prancha VI.	266
Fig. 131. Análise Geométrica - Escola Francesa - B3 - Raiz 3 sobre planta de fortificação. Cormontaigne, Louis de. <i>Architecture Militaire</i> . Jean Neaulme, Haia, 1741, Prancha 23.	267
Fig. 132. Análise Geométrica - Escola Francesa - C3 - Raiz 5. Carnot, Lazare. <i>De la Defense des Places Fortes</i> . M. V. Courcier, Paris, 1812, Fragmento da prancha 9.	268
Fig. 133. Análise Geométrica - Escola Francesa - D3 – Φ sobre planta de fortificação. Pagan, Blaise François. <i>Les Fortifications</i> . Ed.François Froppens, Bruxelas, 1668. Cap.IX, pág. 85.	269

Índice das Figuras.

Fig. 134. Análise Geométrica - Escola Francesa - E3 – θ e sesquialtera sobre planta de fortificação. Brialmont, A. <i>Précis de Art Militaire</i> . A. Jamar, Bruxelas, 1869, Pág.215.	270
Fig. 135. Análise Geométrica - Escola Holandesa - A4 - Raiz 2 sobre revelim. Coehorn, Minno. <i>Nouvelle Fortification</i> . H.v.Bulderen, Haia, 1706, Cap.III, Fragmento da Fig.1 da pág.73.	271
Fig. 136. Análise Geométrica - Escola Holandesa - B4 - Raiz 3 sobre baluarte. Coehorn, Minno. <i>Nouvelle Fortification</i> . H.v.Bulderen, Haia, 1706, Fragmento da Lâmina entre as pág.72 e 73.	272
Fig. 137. Análise Geométrica - Escola Holandesa - C4 - Raiz 5 sobre baluarte e revelim. Coehorn, Minno. <i>Nouvelle Fortification</i> . H.v.Bulderen, Haia, 1706, Cap.III, Fragmento da Fig.2 da pág.73.	273
Fig. 138. Análise Geométrica - Escola Holandesa - D4 – Φ sobre planta de fortificação. Coehorn, Minno. <i>Nouvelle Fortification</i> . H.v.Bulderen, Haia, 1706, Lâmina entre as pág.72 e 73.	274
Fig. 139. Análise Geométrica - Escola Holandesa - E4 – θ sobre planta de fortificação. Coehorn, Minno. <i>Nouvelle Fortification</i> . H.v.Bulderen, Haia, 1706, pág.19.	275
Fig. 140. Análise Geométrica - Escola Espanhola - A5 - Raiz 2 sobre de fortificação. Medrano, Sebastian Fernandez de. <i>El Architecto Perfecto</i> . Ed.Maxtor, Valladolid, 2001, Prancha V- Estampa V.	276
Fig. 141. Análise Geométrica - Escola Espanhola - B5a - Raiz 3 sobre fragmento de planta de fortificação. Lucuze, Pedro de. <i>Princípios de Fortificacion</i> . Thomas Piferrer, Barcelona, 1772, Fragmento da Lâmina II.	277
Fig. 142. Análise Geométrica - Escola Espanhola - B5b - Raiz 3 sobre planta de fortificação. Prosperi, Felix. <i>La Gran Defensa</i> . Joseph Bernardo de Hoyal, Mexico, 1744, Lâina XXXIII.	278
Fig. 143. Análise Geométrica - Escola Espanhola - C5 - Raiz 5 sobre planta de fortificação. Prosperi, Felix. <i>La Gran Defensa</i> . Joseph Bernardo de Hoyal, Mexico, 1744, Fragmento da Lâmina VIII.	279
Fig. 144. Análise Geométrica - Escola Espanhola - D5a – Φ sobre planta de fortificação. Prosperi, Felix. <i>La Gran Defensa</i> . Joseph Bernardo de Hoyal, Mexico, 1744, Fragmento da Lâmina VI.	280
Fig. 145. Análise Geométrica - Escola Espanhola - D5b – Φ sobre planta de fortificação. Prosperi, Felix. <i>La Gran Defensa</i> . Joseph Bernardo de Hoyal, Mexico, 1744, Fragmento da Lâmina L.	281
Fig. 146. Análise Geométrica - Escola Espanhola - E5a – θ sobre traçados de fortificação. Medrano, Sebastiano Fernandez de. <i>El Architecto Perfecto</i> . Ed.Maxtor, Valladolid, 2001. Prancha II.	282
Fig. 147. Análise Geométrica - Escola Espanhola - E5b – θ sobre traçados de fortificação. Medrano, Sebastiano Fernandez de. <i>El Architecto Perfecto</i> . Ed.Maxtor, Valladolid, 2001. Prancha IX.	283
Fig. 148. Análise Geométrica - Escola Espanhola - F5a - θ sobre planta de fortificação. Barba, Gonçales de Medina. <i>Examen de Fortificacion</i> . Vares de Castro, Madrid,1599. Lâmina entre a Pág.216 e a Pág.217.	284

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Fig. 149. Análise Geométrica - Escola Espanhola - F5b - θ sobre planta de fortificação. Rojas, Christóbal de. <i>Teórica e Prática de Fortificatione Compendio y Breve Resolucion de la Fortification. Três Tratados sobre Fortificación y Milícia</i> . Gutiérrez, Arq.Ramon. Centro de Estudos Históricos de Obras Públicas e Urbanismo, Madrid, 1985 . Pág. 103.....	285
Fig. 150. Análise Geométrica - Escola Espanhola - F5c - Φ sobre planta de fortificação. Ibidem Pág. 109. ...	286
Fig. 151. Análise Geométrica - Escola Espanhola - F5d – Φ sobre planta de fortificação. Ibidem Pág. 111. ...	287
Fig. 152. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - A6 - Raiz 2 e Mandala sobre alçado de porta de armas. Pimentel, Luís Serrão. <i>Método Lusitânico de Desenhar Fortificações das Praças Regulares, e Irregulares</i> . Direcção da Arma de Engenharia, Lisboa, 1993, pág.152, Prancha XII.	288
Fig. 153. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - B6 - Raiz 3. Ibidem , (pág.153) Prancha XII.	289
Fig. 154. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - C6a - Raiz 5 sobre traçado de casamata. Ibidem. Prancha XI.	290
Fig. 155. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - C6b - Raiz 5 sobre perfil de fortificação. Ibidem. Prancha X.	291
Fig. 156. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - D6 – Φ e θ sobre plantas de fortificação. Ibidem. Prancha XIII.	292
Fig. 157. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - E6a – θ sobre planta de fortificação. Ibidem, Prancha XXIX.	293
Fig. 158. Análise Geométrica - Escola Portuguesa - E6b – θ e Φ sobre plantas de fortificação. Ibidem, Prancha VII.	294
Fig. 159. Traçados urbanos indianos. Muratore, Giorgio. <i>La Città Rinascimentale</i> . Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975, pág. 223.	311
Fig. 160. Traçado Nandyavarta para o meio rural segundo o Manasara Silpasastra . Muratore, Giorgio. <i>La Città Rinascimentale</i> . Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975, pág.198.	312
Fig. 161. Vila Rural Nandyavartha baseada no estudo de Muratore legendada. Desenho do Autor.	313
Fig. 162. Lado Sul , Vila Rural Nandyavartha baseada no estudo de Muratore segundo o Manasara Silpastra. Modelo realizado pelo autor.	314
Fig. 163. Lado Norte da Vila Rural Nandyavartha baseada no estudo de Muratore. Modelo realizado pelo autor.....	315

Índice das Figuras.

Fig. 164. Vila Rural Nandyavartha. Os ministérios e templos à volta do templo principal. Modelo realizado pelo autor.	316
Fig. 165. Vila Rural Nandyavartha. Área Nascente em frente ao templo principal com a área verde. Modelo realizado pelo autor.	317
Fig. 166. Área Poente. Área destinada ao mosteiro, polícia, palácio, cisterna e quartéis. Modelo realizado pelo autor.	317
Fig. 167. Traçados Karm'uka e Chaturmukha. Muratore, Giorgio. <i>La Città Rinascimentale</i> . Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975, pág.219.	320
Fig. 168. Traçado mandala sobreposto à planta interior da cidade ideal de Durer. Desenho do Autor.	334
Fig. 169. Disposição das Muralhas. Durer, Albert. <i>Instrucion sur la Fortification des Villes, Bourgs et Chateaux</i> (1527). Traduzido do Alemão por A. Ratheau. Charles Terner Editeurs, Paris, 1870, Fig.21.	336
Fig. 170. Disposição interior da cidade com palácio ao centro. Durer, Albert. <i>Instrucion sur la Fortification des Villes, Bourgs et Chateaux</i> (1527). Traduzido do Alemão por A. Ratheau. Charles Terner Editeurs, Paris, 1870, Fig..22. Anotação e numeração pelo autor.	337
Fig. 171. Cercadura exterior da fortaleza. Modelo realizado pelo autor.	338
Fig. 172. Circulação na cercadura exterior. Modelo realizado pelo autor.	338
Fig. 173. Vista pelo interior do vértice da cercadura. Modelo realizado pelo autor.	339
Fig. 174. Sistema de circulação vertical do plano da cidade para o topo das cercas. Modelo realizado pelo autor.	340
Fig. 175. Portas da Cidade. Modelo realizado pelo autor.	340
Fig. 176. Porta Interior. Modelo realizado pelo autor.	341
Fig. 177.. Porta do Meio. Modelo realizado pelo autor.	342
Fig. 178. Porta Exterior. Modelo realizado pelo autor.	342
Fig. 179. Palácio. Modelo realizado pelo autor.	343
Fig. 180. Cercadura do Palácio. Modelo realizado pelo autor.	343
Fig. 181. Fosso da Cercadura e Porta. Modelo realizado pelo autor.	344
Fig. 182. Donjon no Palácio à direita. Modelo realizado pelo autor.	344

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Fig. 183. Vista sobre as cercaduras. Modelo realizado pelo autor.	345
Fig. 184. Área para as pessoas religiosas com os telhados a verde. Modelo realizado pelo autor.	347
Fig. 185. Localização das Fundições e moradias para os metalúrgicos a laranja. Modelo realizado pelo autor.....	349
Fig. 186. Praça Principal. Modelo realizado pelo autor.	350
Fig. 187. Área dos Paióis (telhados a azul) e Arsenais e bairro dos metalúrgicos. Modelo realizado pelo autor.....	351
Fig. 188. Área das Carpintarias e Marcenarias. Arsenal de Madeiras. Modelo realizado pelo autor..	352
Fig. 189 Residências para os convidados do Príncipe. Modelo realizado pelo autor.	354
Fig. 190. Área destinada ao Mercado. Modelo realizado pelo autor.....	354
Fig. 191. Galeria para comércio junto à cercadura do Palácio. Modelo realizado pelo autor.....	356
Fig. 192. Poço junto a uma Porta do Palácio. Modelo realizado pelo autor.....	357
Fig. 193. Fontanário junto às habitações. Modelo realizado pelo autor.....	358
Fig. 194. Diagrama do Vastu Purusha Mandala com Mandala sobreposta pelo autor. Muratore, Giorgio. <i>La Città Rinascimentale</i> . Gabriele Mazzotta Editore, Milão, 1975, 213.	360
Fig. 195. Acesso à Fortificação pelo Glacis. Modelo realizado pelo autor.....	362
Fig. 196. Caminho Coberto. Modelo realizado pelo autor.....	363
Fig. 197. Fosso com meias luas. Modelo realizado pelo autor.	363
Fig. 198. Casa da Guarda na meia lua e ponte para a Porta de Armas. Modelo realizado pelo autor.	364
Fig. 199. Sistema radial de vias. Modelo realizado pelo autor.....	364
Fig. 200. Sistema da cinturas fortificadas. Modelo realizado pelo autor.	365
Fig. 201. Cintura Interior. Modelo realizado pelo autor.	366
Fig. 202. Baluarte com baterias alta e baixa nos flancos. Modelo realizado pelo autor.....	366
Fig. 203. Ponte de Acesso. Modelo realizado pelo autor.....	367

Índice das Figuras.

Fig. 204. Porta de Armas. Modelo realizado pelo autor.....	368
Fig. 205. Rampas de acesso às Meias Luas. Modelo realizado pelo autor.	368
Fig. 206. Rampas do Caminho coberto. Modelo realizado pelo autor.	369
Fig. 207. Cortina junto da Porta de Armas.I Modelo realizado pelo autor.....	369
Fig. 208. Praça da Porta de Armas.I Modelo realizado pelo autor.....	370
Fig. 209. Vista a partir de um baluarte. Modelo realizado pelo autor.....	371
Fig. 210. Vista a partir do meio da cortina. Modelo realizado pelo autor.	371
Fig. 211. Praça de Controlo. Modelo realizado pelo autor.....	372
Fig. 212. Vias secundárias. Modelo realizado pelo autor.	372
Fig. 213. . Praça de Freguesia. Modelo realizado pelo autor.	373
Fig. 214. Torre de Água e Vigia. Modelo realizado pelo autor.....	374
Fig. 215. Traçado de Cidade Ideal. Langres, Nicolau de. Desenhos e plantas de todas as praças do reino de Portugal / pelo tenente-general Nicolao de Langres, francez, que servio na guerra da Aclamação. [ca. 1661]. [58] f., enc.: 57 desenhos e plantas. 36 x 48 cm. (Cod. 7445. Biblioteca Nacional, Lisboa.).1661, Folha 31.....	376
Fig. 216. Bastiões perfeitos de Pagan. Pagan, Blaise François. <i>Les Fortifications</i> . Ed.François Froppens, Bruxelas, 1668, págs.35, 43 e 57, da esquerda para a direita respectivamente.	377
Fig. 217. A - Localização de San Fiipe. B - Triângulo de Fortificações na Foz do Rio Júbia. Fonte da Imagem A, Prieto, Juan António. <i>Guia del Castillo de San Felipe</i> . Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.7. Imagem B a partir do Google Maps, http://celwelcometomylife.blogspot.pt/2012/03/san-felipe-la-palma-y-san-martin.html	380
Fig. 218. Forte de San Filipe em Ferrol. Fonte: http://esphoto980x880.mnstatic.com/castillo-de-san-felipe_3738891.jpg	382
Fig. 219. Forte de San Martin de Ferrol. http://www.panoramio.com/	382
Fig. 220. Forte de La Plama. http://esphoto980x880.mnstatic.com/castillo-de-la-palma_347686.jpg	382
Fig. 221. Planta de San Filipe 1589. Prieto, Juan António. <i>Guia del Castillo de San Felipe</i> . Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.7.....	383
Fig. 222. Mapa de 1690 com a localização das plantas dos três fortes. Ibidem, pág.14.	383

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Fig. 223 .Planta de San Filipe em 1726. Ibidem, pág.27.	384
Fig. 224. Planta de San Filipe em 1731. Ibidem, pág.28.	384
Fig. 225. Traçado de caponiéres por Prosperi. Prosperi, Felix. <i>La Gran Defensa</i> . Joseph Bernardo de Hogal, Mexico, 1744, Laminas XXV e XVII.	385
Fig. 226. San Filipe 1737. Prieto, Juan António. <i>Guia del Castillo de San Felipe</i> . Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.31.....	387
Fig. 227. Análise Morfológica. Localização/Implantação, Estrutura, Luz Natural e Massa.Diagramas pelo autor.....	388
Fig. 228. Análise Morfológica. Circulação e Uso, Unidade para o todo, Repetitivo para o Único e Geometria .Diagramas pelo autor.	389
Fig. 229. Análise Morfológica. Simetria e Balanço, Aditivo e Subtrativo, Hierarquia, Plano para a Secção.Diagramas pelo autor.....	390
Fig. 230. San Filipe de Ferrol - Sistema de Porta de Armas. Fotografias do autor na visita de Outubro de 2011 a Ferrol.....	392
Fig. 231. San Filipe de Ferrol -Bateria Baixa a Sul. Ibidem com excepção da imagem em D cuja fonte é: Prieto, Juan António. <i>Guia del Castillo de San Felipe</i> . Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.42.	393
Fig. 232. San Filipe de Ferrol - Bateria Baixa a Poente. Fotografias do autor na visita de Outubro de 2011 a Ferrol.	394
Fig. 233. San Filipe de Ferrol - Bateria Séc. XIX a Poente. Ibidem com excepção da imagem em A cuja fonte é: Prieto, Juan António. <i>Guia del Castillo de San Felipe</i> . Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.42.....	395
Fig. 234. San Filipe de Ferrol - Bateria Alta. Fotografias do autor na visita de Outubro de 2011 a Ferrol.	396
Fig. 235. San Filipe de Ferrol - Pátio de Armas. Ibidem com excepção das imagens em A, B e D, cuja fonte é: Prieto, Juan António. <i>Guia del Castillo de San Felipe</i> . Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.62,60 e 63, respectivas.	397
Fig. 236. San Filipe de Ferrol - Obra Corna e Revelim a Norte. Ibidem com excepção da imagem em B , cuja fonte é: Prieto, Juan António. <i>Guia del Castillo de San Felipe</i> . Central Libreria, Ferrol, 2003, pág.59.....	398
Fig. 237. San Filipe de Ferrol - Fosso e redutos da Obra Corna. Fotografias do autor na visita de Outubro de 2011 a Ferrol.....	399
Fig. 238. Concepção, Génese e Linguagem - Da Concepção Triádica. Diagrama realizado pelo autor.	409

Índice das Figuras.

Fig. 239. Conceção, Génese e Linguagem – Dos Upanishades. Diagrama concebido pelo autor.....	411
Fig. 240. Conceção, Génese e Linguagem - Do Estilo e Linguagem. Diagrama concebido pelo autor	413
Fig. 241. Conceção, Génese e Linguagem - Das Novas Escolas. Diagrama concebido pelo autor.....	415
Fig. 242. Construção de labirintos. Fromondi, Liberti. <i>Labyrinthus sive de Compositione Continui</i> . B.Moreti, Antuérpia, 1631.pág.38,47 e 55.....	425
Fig. 243. O Palácio e o Jardim. Bocklern, Georgio Andrea. <i>Architectura Curiosa Nova</i> . Chistophori Gerardi, Nurembergae, 1761, pág.17 e pág.19.....	435
Fig. 244. Topologia do Poder .Serres, Michel. <i>Les Origines de la Geometrie</i> . Champs Flammarion, Paris, 1993, pág.116.	436
Fig. 245. Classes Sociais .Serres, Michel. <i>Les Origines de la Geometrie</i> . Champs Flammarion, Paris, 1993, pág.122.	437
Fig. 246. Axis mundi e Omphalos. Serres, Michel. <i>Les origines de la géométrie</i> . Champs Flammarion, Paris, 1993,pág.130.	439
Fig. 247. Traçado de Jardins Labirinto. Groen, J. Le Jardinier du Pays Bas. Philippe Vleugart, Bruxelles, 1672, pág.92, 116 e 117.	444
Fig. 248. O valor do espelhado. Carrol , Lewis. <i>Alice do outro lado do espelho</i> . Ed. Europa-América, Lisboa, 1996, pág.16 e 17.....	449
Fig. 249. O valor do duplo. Carrol , Lewis. <i>Alice do outro lado do espelho</i> . Ed. Europa-América, Lisboa, 1996, pág.50.....	450
Fig. 250. Cárcere atribuído a Gali Bibiena. Câmara, Maria G. da. <i>Lisboa: Espaços Teatrais Setecentistas</i> . Livros Horizonte, Lisboa, 1996,pásg.104.	451
Fig. 251. Piranesi e as imagens dos cárceres. Ficacci, Luigi. <i>Piranesi</i> . Editorial Taschen, Roma, 2000, pág.139 (carceri VI) e pág.141(carceri VII), respectivamente.	452
Fig. 252. Campo de Marte de Piranesi. Ficacci, Luigi. <i>Piranesi</i> . Editorial Taschen, Roma, 2000, pág.493.	455
Fig. 253. A casa de Astérion. http://arkyotras.wordpress.com/2010/01/01/arquitectura-griega-ii-la-civilizacion-minoica/	456
Fig. 254. “Côncavo e convexo” de Escher. Ernst, Bruno. <i>O Espelho Mágico de M.C.Escher</i> .Taschen, Berlin, 1991, pág.83.	458
Fig. 255. Contra minas. Lendy, Auguste Frédérick. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862., pág.278 e pág.279.	459

**Da Fortificação Polar à Fortificação Fragmentada:
Um Estudo da Transição Paradigmática entre a Idade Clássica e a Moderna.**

Fig. 256. Planta e cortes de galleria magistral subterrânea. Lendy, Auguste Frédéric. <i>Treatise on Fortification</i> . W. Mitchell, Londres, 1862, pág.280, 281 e 285	460
Fig. 257 . Disposição Interior de Baluarte, planta e corte. D'Antoni, Alessandro. <i>Architectura Militar</i> . Typografia Regia Silviana, Lisboa, 1790. Estampa XXI, Fig.67e Fig.68.	463
Fig. 258.Árvore da Fortificação. Fiammelli, Giovani Francesco. <i>Il Príncipe Difeso</i> . Luigi Zannetti, Roma, 1604. Lamina entre pág. 22 e 23.	465
Fig. 259. As Artes Liberais, A Architectura e a Fortificação. Goff, Jacques le; Seta, Cesare de. <i>La Ciudad y Las Muralhas</i> . Laterza e Figli, Roma, 1989, pág.331, 332 e 333, respectivamente.....	467
Fig. 260. A Architectura a partir de Blome. Diagrama do autor.	468
Fig. 261. A Fortificação a partir do diagrama de Blome. Diagrama pelo autor.....	469
Fig. 262. Hierarquias do Objecto Teórico da Fortificação. Diagrama do autor.	472
Fig. 263. Pfeffinger : Estampas 1 a 6. Pfeffinger, Johann Friedrich. Fortificaçam Moderna ou Recopilaçam de diferentes Methodos de fortificar de que usão na Europa os Espanhoes, Francezes, Italianos e Hollandeses. Oficina Real Deslandesiana, Lisboa, 1713, págs. 4, 16, 70, 76, 84 e 88... ..	521
Fig. 264. Pfeffinger : Estampas 7 a 12. Ibidem, págs. 92, 96, 100, 112, 120 e 126.....	522
Fig. 265. . Pfeffinger: Estampas 13 a 18. Ibidem, págs.130,132, 136,138, 140 e 142.....	523
Fig. 266. Pfeffinger: Estampas 19 a 24. Ibidem, págs. 146, 150,152, 158,162 e 166.....	524
Fig. 267. Pfeffinger: Estampas 25 a 30. Ibidem, págs. 174, 180,188, 208, 224 e 250.....	525
Fig. 268. Pfeffinger: Estampas 31 a 36. Ibidem, págs. 254, 275,280, 284, 288 e 294.....	526
Fig. 269. Pfeffinger: Estampas 37 a 42. Ibidem, págs. 295, 302, 310, 312, 314 e 319.....	527
Fig. 270. Pfeffinger: Estampas 43 a 46. Ibidem, págs. 320, 324, 326 e 330.	528

ANEXO A (Resumo da Tese em Galego).

RESUMO DA TESE

O tema de estudo en que incide esta tese é sobre todo a aplicación de certos principios da Xeometría, como sexan os de Xeometría Sagrada sobre os trazados da Arquitectura Militar do séc. XVII. Usan para iso unha metodoloxía para facer este estudo que abrangue unha investigación das escolas de fortificación europeas para a chamada fortificación Moderna. A secuencia de capítulos que establecemos quere ser un fío condutor ás problemáticas que se refiren as construcións xeométricas da fortificación. O estudo ten un desenvolvemento que nos transporta e fainos viaxar desde a teoría da guerra ata a especificidade dos termos usados especialmente para o tipo de fortificación de seiscentos, pasando por exemplos da actividade dos cercos, a forma de construción destes e das fortificacións en si, o uso dos instrumentos que auxiliaban a súa construción, as ideas filosóficas que orixinaron este deseño de fortificación e a súa xénese, incluíndo un estudo máis profundo da tratadística militar deste período, un estudo breve sobre a armería vista dun punto de vista da xeometría, un estudo en profundidade dos tratados fundadores da arquitectura nos que se refire ao uso de canons geométricos aplicados sobre deseños para a arquitectura, tamén un estudo sobre a xénese da urbanística renacentista e barroca, estando presente un esbozo de teoría simbólica que propoñemos para a fortificación, unha proposta de ampliación do obxecto teórico da fortificación previamente concibida por nós, e finalmente unha clasificación de termos da fortificación e presentación de ilustracións que lles din respecto.

Deste xeito procuramos no primeiro capítulo obter unha introdución ao estudo que puidese indicar cales son os fundamentos teóricos orixinarios da fortificación e que levaron á concepción dun determinado tipo desta por recintos amurallados e fosos. Para iso usamos as obras de César, de Vegécio, de Maquiavelo e de Vauban. Fixemos recurso de César á vexamos os procedementos de fortificar un recinto durante unha campaña. De

Vegécio fortificación dun campo lexionario, por ser este tipo de fortificación amurallado con fosos a que corresponde un desenvolvemento máis sofisticado con varias cinturas fortificadas e terminais indica o texto de Vitruvio sobre a construción de murallas. O texto de Maquiavelo se usa para nós entendermos como a fortificación transita entre a idade clásica eo renacemento. Esta obra cunha orgánica moi propia e específica tamén nos indica a forma de fortificar medieval e aínda moitos procedementos militares a practicar en caso de asedio. Terminamos este capítulo con Vauban de forma a poder explicar a forma en que a guerra de posición lugar así como o seu desenvolvemento, xa que é este o autor que rexe a teoría da guerra na súa época, e que se constitúe nunha táctica de 12 pasos para provocar a fenda nas prazas-fortes. A partir da obra de Vauban buscamos entender o inicio do cerco ás prazas fortes e á instalación do exército de cerco ea apertura das trincheiras de circunvalación e contravalação ea partir de aí a secuencia metódica e paciente que debería executarse co fin de conquistar a fortaleza.

O segundo capítulo introdúcesenos á Historia militar do séc. XVII onde ten lugar a guerra de posición ou de cerco. Neste capítulo abordamos os cercos a Namur como exemplo para o tipo de guerra de cerco a cidades que se practicaba nesta época en Europa e as distintas achegamento entre a escola francesa e a escola holandesa. Tratamos neste capítulo abordar o xeito no que era posíbel aplicar a teoría da guerra ao teatro de operacións e vexamos como esta se adapta ás circunstancias do terreo, e deste xeito se describe a forma de ataque rápido por parte de Vauban a esta cidade eo seu modo de cerco ata a rendición desta, e aínda os problemas que este autor tivo durante a ocupación da cidade.

O terceiro capítulo é un achegamento aos procesos constructivos empregados na fortificación e forma recurso de catro autores, dous tratadistas do séc. XVII, un da escola española e outro da escola portuguesa, Sebastiano Medrano e Luís Serrão Pimentel, os outros dous autores son estudiosos da fortificación, Auguste Lendy do séc. XIX e Christopher Duffy do Séc. XX, e que tentaron resumir as variadas formas de construír a pano ou Reparación das fortificaciones da idade clásica ou barroca. Por iso as descrições

ANEXO A.(Resumo da Tese em Galego)

aquí presentes refírense ás diferentes formas de construción, materiais e técnicas usadas polos fortificadores. Buscamos aquí explicar o modo como se erguen as fortalezas con fábrica de pedra, ladrillo e terra. No tratado de Medrano atoparemos un proceso construtivo en terra explicado a través do seu texto e táboas do tratado. Polo tratado de Luís Serrão Pimentel podemos avaliar da construción en mampostería de pedra e ladrillo e aínda dos contrafortes. As obras de Lendy e Duffy dannos unha visión do sistema de construción da cortina das murallas a través dos contrafortes e das súas fundacións.

O cuarto capítulo trata moi resumidamente dunha Historia das Ciencias e para iso fixemos recurso á obra de Alain Manesson Mallet, "*Les Travaux de Mars*" que nos presenta a través de ilustracións, imaxes dos instrumentos, procedementos e técnicas de medida utilizados para implantación ou levantamento das fortificacións. As compás, os transferidores e as correntes para usar medicións son algúns dos instrumentos aquí mencionados así como algunhas técnicas de recoñecemento das prazas co fin de poder obter un deseño rigoroso da planta das prazas fortes.

O quinto capítulo trata dos aspectos filosóficos, artísticos e estéticos que segundo a nosa opinión fundamentan a xénese deste tipo de fortificación. Empezamos por facer unha aproximación á idea de Centro e de Recinto e para iso referimos a obra de Mircea Eliade que nos fala dos mandalas e de Fustel de Coulanges que o fala do centro da casa romana como lugar de culto. Facemos axiña unha aproximación á arquitectura do Vastu Sastra e da súa importancia para a arquitectura ea súa relación cos tratados fundadores en Europa. Abordamos a importancia do trazado mandala para a cultura védica e facemos referencia aos tratados fundadores indios como sexan o Manasara Silpasasta, o Silpa Prakasa e aínda o Mayamata, onde destacamos os catro tipos de arquitectos. Referimos aquí a xénese dos patróns de medida que son adoptados para a arquitectura ea súa relación cos tratados europeos e aínda as cuestións que teñen que haber coa gnómica. Despois pasamos á descrición dos mandalas usadas ritualmente na cultura budista tibetana segundo o estudo realizado por Jung e ao uso que este fai pola imaxinación activa polas

mandalas. Neste capítulo son referidas as mandalas que representan a roda do mundo e os eixes dunha estrutura da Vida.

O capítulo sexto é un levantamento máis profundo e exhaustivo sobre a Historia da tratadística Militar e que se basea na obra de, Auguste Frederick Lendy, "*Treatise on Fortification*", que pensamos que se inspirou en Zastrow, tamén historiador da fortificación. Constitúese este estudo nun dos núcleos principais desta nosa investigación pois nel referimos aos autores, as obras dos mesmos, sexan estas escritas ou construídas, e un levantamento gráfico das imaxes dispoñibles que explican os diferentes métodos de fortificar. Fixemos unha introdución breve a algúns termos deste tipo de fortificación e está indicada unha división polas distintas escolas de fortificación e que son a italiana, a alemá, a Holandesa, a francesa, a portuguesa ea española. Neste capítulo a temática da fortificación é abordada ademais do séc. XVII facendo unha aproximación aos autores dos séc. XVIII e XIX.

O capítulo sétimo é un apontamento sobre as armas usadas na época para o cerco das fortificacións, vistas sobre un punto de vista de análise xeométrica sobre as ilustracións presentadas tendo en conta o uso de canons xeométricos de tipo raíz de 2 e sección de ouro. Os temas de traballo son os canóns, os mosquetes e os canhoeriras, e sobre estes están instalados diagramas xeométricos que indican relacións proporcionais.

O capítulo oitavo constitúese no núcleo máis importante do noso estudo xa que é nel que procedemos ás análises xeométricas tendo en conta as obras dos tratadistas da fortificación militar. Iniciamos, o capítulo facendo o levantamento desde os tratados fundadores de Vitruvio, Alberti e Palladio, dos fundamentos da proporción e súa xénese que estes autores usan para os trazados. Facemos aquí un esforzo para erguer a teoría da proporción ea súa relación co corpo humano nos tratados fundadores, na cal queremos aclarar os termos de analoxía e trazado. Logo realizamos o levantamento das xeometrías base destes autores en canto á proporción e ao espazo. Facemos tamén unha referencia sobre a obra para a fortificación de Durer tendo en conta unha análise xeométrica sobre os bastións e cidades que proxectou. Unha parte importante do noso estudo é a explicación da

ANEXO A.(Resumo da Tese em Galego)

metodoloxía que usamos para poder explicar por que pensamos que moitos dos trazados que están nos tratados de arquitectura militar están ligados aos principios da xeometría sagrada porque están inherentes a estes trazados os canons da xeometría sagrada e por esa razón escoller os termos xeométricos canónicos dos rectángulos de raíz de 2, raíz de 3 e raíz de 5 e aínda a sección Φ (sección de ouro) e sección θ (raíz de 2) como elementos base para a análise aplicada sobre táboas dos tratados dos diversos autores das escolas de fortificación. Foron usados outros diagramas que nos xurdiron despois da consulta de obras que estudan a xeometría sagrada e outros por nós creados e que de forma individual, ou combinada, nos foron ofrecendo a confirmación da presenza deste tipo de xeometría nos debuxos. As táboas que se dividen en todos estes temas xeométricos desenvólvense segundo as diversas escolas e son en número, de 30, estando sempre comentadas desexando aclarar do mellor xeito posible ao lector a tentar seguir o pensamento que auxiliou á construción do noso estudo. Están presentes táboas coas xeometrías usadas e aínda cos procedementos máis particularizados ao caso da sección raíz de 2 e de Ouro.

O capítulo noveno tivo un gran desenvolvemento no noso estudo e el quere explicar o cambio de paradigma da cidade renacentista á cidade barroca. Inicia-se pola introdución ao que consiste o espírito do lugar da fortificación ea súa fenomenoloxía inherente, así como dos niveis perceptivos que esta implica, e deste xeito somos invitados a instalarmo connosco na fortificación como sitiados ou sitiadores ea buscar entender os diferentes graos de prontidão que estas situacións esixen. En secuencia levantamos as propostas urbanísticas que están presentes na tratadística indio, non só para determinados trazados urbanos como tamén para o tipo de fortificación de que os mestres canteiros indios facían uso. Foron levantados algúns capítulos das obras do “*Manasara Silpasastra*” eo “*Mayamata Silpasastra*” por indicación da obra “*The way of the Silpis*” de Prasanna Kumar pensaría onde son apuntados os capítulos onde esta problemática se pode atopar nestes tratados fundadores indios. Hai canto ao tema dos tratados indios, tamén a indicación da forma de adopción de Cónones para medición e trazado das cidades e da vivenda. Quixemos así destacar a importancia que estes trazados teñen para o deseño da

cidade tanto renacentista como barroca, en particular en canto á súa forma xeométrica así como indicacións para a instalación do loteamento e das vías urbanas e aínda as consideracións que teñen a haber coa disposición e distribución no interior das vivendas. Logo abordamos o tratado de Alberti en canto ao deseño que este autor preconiza para a cidade e os seus problemas á fortificación, e así son referidas as consideracións para o trazado das cidades que pode ser mellorado e aínda trazado das murallas e rituais de edificación como o deseño das vivendas. Tras Alberti abordamos as cidades ideais de Durer e Langres como representantes dos dous tipos de cidade. É levantada a cidade ideal proposta por Durer dende o texto traducido de Ratheau ea partir do cal construímos un modelo dixital que exhibimos en imaxes que desexan explicar a construción desta cidade. É detallado o trazado urbano desta cidade ideal renacentista, a través da organización do seu sistema defensivo de triple muralla e da organización interna da cidade, onde é necesario un loteamento estándar ea localización de equipamentos urbanos que satifaz unha unha estrutura social cuxo vértice é príncipe. A cidade barroca é levantada a partir dun deseño da obra escrita de Nicolau Langres e que quixemos completar o máis posíbel recollendo información doutros autores por forma a realizar un estudo da cidade barroca a través da construción dun modelo dixital deste tipo de cidade e que nos axudou tamén bastante a explicar de forma tridimensional as diversas figuras da fortificación moderna. Ao final deste capítulo quixemos proceder a un estudo de caso e para iso eliximos a fortaleza de San Felipe de San Ferrol que pensamos reunir os conceptos da fortificación moderna, e procedemos para iso a unha análise xeométrica e á reunión dos elementos fotográficos que levantamos cando visitamos esta fortaleza. Por ser unha obra Corna e aínda que non sexa unha cidade, reúne os requisitos xeométricos necesarios para a escoller como o noso estudio de caso. A importancia desta fortificación é da maior relevancia para a cidade de Ferrol eo seu porto, pertencendo a un triángulo defensivo a par das fortalezas de San Martín e da Palma e que nos esforzamos para indicar a través das táboas que presentamos. Aínda se mostra unha evolución morfolóxica da fortaleza a través de imaxes de proxectos que foron sendo realizados ao longo dos séculos. Finalmente o levantamento que se

ANEXO A.(Resumo da Tese em Galego)

realizou tamén nos axuda a entender a través da fotografía, os elementos de fortificación de forma máis obxectiva e real.

O capítulo décimo trata dunha teoría simbólica para a fortificación. Comezamos este capítulo explicando que facemos recurso da teoría dos signos de Charles Morris para enmarcar o que propoñemos para unha teoría da xénese, Deseño e Linguaxe da Fortificación. Comezamos por revisar as concepcións triádicas do diagrama base de Morris e seguidamente outros diagramas por nós deseñados e que queren ser indicadores das condicións de posibilidade desta proposta de teoría, poder adquirir a súa racionalidade e identidade. Pensamos que neste capítulo queda indicado que hai de feito a ofrecer gran importancia ao concepto de Analoxía e que este conleva. Queremos destacar o feito de que esta teoría baséase nunha concepción trádica á arquitectura que ten a haber cun eixe semántico, outro sintáctico e un pragmático concorrendo todos eles para o deseño, xénese e linguaxe da fortificación mediante pares perceptivos dos cales facemos destaque e apunte como son os de Percepto-Evocación. Afecto-Revogación, Concepto-Provocación. Logo facemos unha invitación ao recinto labiríntico e o que implica, e para iso fixemos característica das obras de Cristina Grao e de Jorge Luís Borges sobre os labirintos, e con estes autores quixemos explicar as implicacións e as relacións que este concepto para a estruturación do proxecto de fortificación. Neste capítulo tamén é levantada unha fenomenoloxía dos átrios e os patios. O afondamento do tema faise co sub-capítulo sobre a construción do Labirinto ea explotación do variados modos do mesmo ser deseñado e edificado, sexa polas adicións (continuidades e discontinuidades través da adición e subtracción de patios sucesivos, espazos suxeridos e suxerentes, viaxes de atravesamento en que o tempo ten significado, a grella infinita que se reflicte,), os repetidos (patios e Canones que producen espazos iguais e espellos, o xardín labiríntico eo palacio con numerosos espazos), as simetrías (puntuais, lineais e axiais), as vías únicas (os percorridos obrigatorios con obstáculos), como a cidade (as vías, as prazas e as operacións de escala obtidas pola percepción) e por fin polos labirintos subterráneos (que ten a ver co sistema de contra minas das fortalezas).

O décimo primeiro capítulo ten por título "Proposta de Ampliación das Xerarquías" e trátase do marco que establecemos en estudos anteriores para determinar clases que nos ofrecen a definición da fortificación a través dunha xerarquía ontolóxica e dunha xerarquía epistemolóxica. Para ese fin referimos as árbores da fortificación onde procuramos a través das ilustracións da obra de Francesco Fiammelli e de Richard Blome facer un levantamento das materias da fortificación e ofrecemos para iso táboas con diagramas que resumen eses cadros e que tratan da fortificación e da Arquitectura, baseándose connosco en atopar elementos que tivesen orixe no séc. XVII. Ao final do capítulo presentamos a reelaboración do marco das xerarquías onde engadimos os puntos que teñen a ver co estudo presente e que se refiren á transdución ideogramática de simbólicas. Este cadro ten a súa xénese no levantamento das diversas temáticas de que as obras escritas da arquitectura militar son detentoras e que así sistematizadas queremos que nos ofrezan obxectividade como a un método de análise de qualque obxecto de fortificación.

O capítulo duodécimo trata da terminoloxía usada na fortificación, e par iso fixemos característica da obra de Pfeffinger para poder clasificar os termos que este ofrece no seu glosario, que transpusémos na totalidade para este estudo así como das estampas do seu tratado como forma de poder ver a través delas as distintas formas de trazar a fortificación e os diversos elementos que a constituíem, porque cremos que este autor ofrece un conxunto coherente de todas estas materias na súa obra. As clasificacións que elaboramos son, os obxectos xeométricos, os obxectos da fortificación, os dispositivos de Guerra e os Termos Militares propriamente ditos. Podemos ver nas estamapas amosan o tipo de como nos tratados de fortificación presentaban as súas ilustracións, e podemos ver neste caso en particular que estas foron distribuídas ao longo do texto, ao contrario do que era habitual pois estas eran presentadas no fin. Buscamos legendar as estampas segundo oa situación mencionada no texto orixinal tendo en conta a materia de que tratan. Destacamos as táboas que tratan non só dos aspectos que ten a ver co uso da xeometría senón tamén as

ANEXO A.(Resumo da Tese em Galego)

que se relacionan cos aspectos organizativos dos exércitos como sexan os dos campamentos e disposicións de ataque ás prazas que están na parte final das estampas.

Pensamos que este estudo contribúe de maneira eficaz para o esclarecemento da problemática da fortificación e que axuda á comprensión da aplicación da xeometría sagrada no interior da arquitectura militar.

ANEXO B (Resumo da Tese em Castelhana).

Resumen de Tesis

El tema de estudio que se centra esta tesis es sobre todo la aplicación de ciertos principios de la geometría, como la Geometría Sagrada de los vestigios de la arquitectura militar del siglo. XVII. Solíamos hacer esto una metodología para este estudio incluye una investigación de las escuelas de la fortificación europea para la fortificación llamada moderna. La secuencia de los capítulos que establecen o bien ser un hilo común a las cuestiones relativas as construcciones geométricas de fortificación. El estudio es un desarrollo que nos lleva y nos hace viajar desde la teoría de la guerra a la especificidad de los términos que se utilizan específicamente para el tipo de fortificación de séc.XVII, a través de ejemplos de la actividad de los asedios, la forma y la construcción de estas fortificaciones en sí el uso de instrumentos que ayudaron a su construcción, las ideas filosóficas que se originó este dibujo de la fortificación y su su génesis, que incluye, además del estudio de los tratados militares de este período, un breve estudio sobre la opinión de la armería de un punto de vista de geometría, un estudio a fondo de los tratados fundacionales de la arquitectura en términos de la utilización de cánones geométricos aplica a los diseños para la arquitectura, también un estudio de la génesis del Renacimiento y el urbanismo barroco, presente un esbozo de la teoría simbólica que proponemos para la fortificación, una propuesta para ampliar el objeto teórico de fortificación previamente diseñado por nosotros, y por último, una clasificación de los términos de la fortificación y la presentación de ilustraciones que les conciernen.

Por lo tanto se buscó en el primer capítulo una introducción al estudio que podrían indicar los fundamentos teóricos fortificación de origen y que condujo al diseño de un determinado tipo este de fosos y recintos amurallados. Para ello se utilizó la obra de César, de Vegetio, Maquiavelo y Vauban. César hizo característica para ver los procedimientos para fortalecer una habitación durante una campaña. Vegetio fortificación de un

campamento legionario, porque este es el tipo de zanjas fortificación amurallada que corresponde a un desarrollo más sofisticado con varios fortificados y cinturas terminaron mostrando el texto de Vitruvio en la construcción de muros. El texto de Maquiavelo se utiliza por nosotros para entender cómo la fortaleza pasa entre la época clásica y el renacimiento. Este trabajo con una muy propia orgánica y también especifica nos dice cómo fortalecer y sin embargo, muchos militar medieval de practicar los procedimientos en caso de asedio. Finalizamos este capítulo con Vauban para que podamos explicar cómo la guerra de lugar la posición, así como su desarrollo, ya que es el autor que rige la teoría de la guerra en su tiempo, y es una táctica para hacer que 12 pasos la brecha en las fortalezas. A partir de la obra de Vauban tratar de entender el principio del asedio a fortalezas y asedio del ejército de instalación y apertura de zanjas y la contravalação anillo y desde allí siguiendo la metódica y paciente se debe iniciar con el fin de ganar la fortaleza.

El segundo capítulo nos introduce en la historia militar del siglo. XVII tiene lugar donde la guerra de posiciones o de sitio. En este capítulo se discuten los asedios Namur como un ejemplo para el tipo de guerra de asedio a las ciudades que se practican en este momento en Europa y el diferente enfoque entre la escuela francesa y la escuela holandesa. Tratamos en esta dirección capítulo cómo era posible aplicar la teoría al teatro de guerra y ver cómo esto encaja las circunstancias de la tierra, y por lo tanto se describe la forma de ataque rápido por Vauban a esta ciudad y su modo de asedio hasta que la entrega de los mismos y también las preocupaciones de que este autor tuvo durante la ocupación de la ciudad.

El tercer capítulo es una aproximación a los procesos de construcción utilizados en la fortificación y hace uso de cuatro autores, dos tratados de séc.XVII una escuela de español y otro de la escuela portuguesa, y Luis Medrano Sebastiano Serrao Pimentel, los otros dos autores son académicos fortificación, Auguste Lendy la séc.XIX y Christopher Duffy del siglo XX, y trataron de resumir las diferentes maneras de construir o reparar las fortificaciones cortina edad clásica o barroca. Así las descripciones presentes aquí se refieren a diferentes formas de construcción, materiales y técnicas utilizadas por

ANEXO B.(Resumo da Tese em Castelhana)

fortificadores. Buscamos explicar cómo se destacan las fortalezas de mampostería de piedra, ladrillo y tierra. En el tratado Medrano nos encontraremos con un proceso constructivo en la tierra, explicó a través de su texto y tablas de su tratado. Por tratado Luís Pimentel Serrão puede evaluar la construcción de mampostería de piedra y ladrillo y hasta las estribaciones. Las obras de Lendy Duffy y nos dan un sistema de visión muros cortina de la construcción a través de las colinas y sus fundamentos.

El cuarto capítulo trata muy brevemente la historia de la ciencia, y lo hizo presentará la obra de Alain Mallet Manesson, "Les Travaux de Mars", que nos muestra a través de ilustraciones, cuadros de instrumentos, los procedimientos y las técnicas de medición utilizadas para la implantación o la eliminación las fortificaciones. Compases, transportadores y las medidas de corriente son para utilizar algunos de los instrumentos mencionados en este documento, así como algunas técnicas para el reconocimiento de las plazas con el fin de ser capaz de obtener un dibujo preciso de las fortalezas de la planta.

El quinto capítulo se ocupa de los aspectos filosóficos, artísticos y estéticos que en nuestra opinión que subyacen en la génesis de este tipo de fortificación. Empezamos por hacer una aproximación a la idea de Centro y Recinto Ferial y por esta nos referimos a la obra de Mircea Eliade habla de los mandalas y Fustel de Coulanges que habla en el centro de la casa romana como un lugar de culto. Luego nos acercamos a la arquitectura de Vastu Sastra y su importancia para la arquitectura y su relación con los tratados fundacionales de Europa. Nos dirigimos a la importancia de la mandala dibujado a la cultura védica y hacemos referencia a los tratados de la India, como los fundadores Manasara Silpasasta la Silpa Prakas y todavía Mayamata donde podemos destacar cuatro arquitectos diferentes. Presentamos aquí la génesis de las normas de medición que se adopten para la arquitectura y su relación con los tratados europeos y también cuestiones que tienen que ver con el gnómico. A continuación, pasamos a la descripción de los mandalas usado ritualmente en la cultura budista tibetana de acuerdo con el estudio realizado por Jung y usamos esto para hacer las mandalas a través de la imaginación activa. En este capítulo se

hace referencia mandalas representan la rueda del mundo y de los ejes de una estructura de la vida.

El sexto capítulo es un estudio más detallado y exhaustivo sobre la Historia de los Tratados Militares y se basa en la obra de Frederick Auguste Lendy, "Tratado de Fortificación," que nos pareció que se inspiró en Zastrow, también Fortificación historiador. Este estudio constituye uno de los principales centros de esta nuestra investigación, ya que se refiere a los autores, las obras de la misma, ya sea escrito o contruidos, y un estudio gráfico de las imágenes disponibles que explican los diferentes métodos de fortificación. Hicimos una breve introducción a algunos de los términos de este tipo de fortificación y una división se indica por las diferentes escuelas de fortificación y somos el italiano, el alemán, el holandés, el francés, el portugués y el español. En este capítulo el tema de la fortificación se dirige más allá de séc.XVII hacer un acercamiento a los autores del siglo XVIII y el XIX.

El séptimo capítulo es una nota sobre las armas utilizadas en el momento para el asedio de las fortificaciones, puntos de vista de un punto de vista del análisis geométrico de las ilustraciones presentadas teniendo en cuenta el uso de cánones geométricos de la sección de la raíz y el tipo dos de oro. Los temas de investigación son los cañones, mosquetes y canhoeriras, y en estos diagramas geométricos que indican se instalan relaciones proporcionales.

El octavo capítulo constituye el núcleo más importante de nuestro estudio, ya que es donde se procedió al análisis geométrico teniendo en cuenta el trabajo de los redactores de la fortificación militar. Comenzamos el capítulo levantando desde los tratados fundacionales de Vitruvio, Alberti y Palladio, los fundamentos de la proporción y su génesis que estos autores utilizan para el rastreo. Tenemos aquí un esfuerzo por aumentar la proporción de la teoría y su relación con el cuerpo humano en los tratados fundacionales, en los que queremos aclarar los términos de la analogía y el accidente cerebrovascular. A continuación, se realizó una encuesta de las geometrías básicas de estos autores en la proporción y el espacio. También hacemos una referencia a la obra en la fortificación de Durero dado un análisis geométrico de los bastiones y ciudades proyectadas. Una parte

ANEXO B.(Resumo da Tese em Castelhana)

importante de nuestro estudio es explicar la metodología que utilizamos para ser capaz de explicar por qué pensamos que muchos de los golpes que se tratan en la arquitectura militar están vinculados a los principios de la geometría sagrada, ya que son inherentes a estos trazados los cánones de la geometría sagrada y la razón por la que escogió a los términos canónicos de rectángulos geométricos arraigan 2 raíz de la raíz 3 y 5, así como la sección de Φ (sección áurea) y la sección θ (raíz 2) como elementos de base para el análisis aplicados a los tablonos de tratados varios autores de las escuelas de la fortificación. Otros diagramas que surgieron después de la consulta de las obras que estudian la geometría sagrada y otra creada por nosotros y de forma individual o combinada, ofrecían la confirmación de la presencia de este tipo de geometría en los dibujos fueron utilizados. Las tablas que se incluyen en todos estos temas geométricos se desarrollan de acuerdo a las diferentes escuelas y están en el número 30, siempre queriendo comentó aclarar lo mejor posible al lector tratando de seguir el pensamiento de que ayudó con la construcción de nuestro estudio. Tableros actuales con geometrías utilizadas y todavía con procedimientos más individualizadas para casos de raíz 2 y la sección áurea son.

El noveno capítulo tuvo un gran desarrollo en nuestro estudio y que quiere explicar el cambio de paradigma desde el Renacimiento hasta la ciudad barroca. Se inicia con la introducción de lo que es el espíritu del lugar de la fortificación y su fenomenología inherente, así como el grado de percepción que esto implica, y de esta manera se nos invita a nosotros instalarmo sobre la fortificación como sitiadores y sitiados, o para tratar de entender la diferente grados de preparación que estas situaciones requieren. Secuencialmente levantó nuestras propuestas urbanas que están presentes en los tratados de la India, no sólo para ciertos diseños urbanos, así como el tipo de fortificación que alarifes indios estaban usando. Algunos capítulos de la obra de Manasara Silpasastra y Mayamata Silpasastra un candidato de trabajo El Camino de la Silpis de Prasanna Kumar se plantearon en el que iba a encontrar los capítulos se observan donde este tema se puede encontrar en estos tratados fundadores de la India. Cómo el tema de los tratados de

la India, también indica el camino a la adopción de cánones para la medición de la distribución de las ciudades y la vivienda. Así que queríamos resaltar la importancia que estas huellas son para el diseño de ambos renacentista y barroca de la ciudad, sobre todo en cuanto a su forma geométrica, así como instrucciones para la instalación y mezcla de calles urbanas e incluso las consideraciones que tienen que ver con el diseño y distribución dentro de las casas. Entonces discutimos el tratado de Alberti sobre el diseño que este autor aboga por la ciudad y el interés de la fortificación, y así se hace referencia a sus consideraciones para el diseño de las ciudades que se puede mejorar e incluso el diseño de las paredes y rituales la construcción como el diseño de las viviendas. Después de Alberti ciudades se acercan a los ideales de Durero y Langres como representantes de los dos tipos de ciudad. La ciudad es la propuesta planteada por Durero ideales del texto y traducido del Ratheau de la cual se construye un modelo digital que mostramos imágenes al querer explicar la construcción de esta ciudad. El trazado urbano de esta ciudad ideal renacentista se detalla a través de la organización de su sistema defensivo del triple de la pared y la organización interna de la ciudad, donde se sugiere una subdivisión estandarizada y la ubicación de las instalaciones urbanas que satisface una estructura social cuyo vértice es el príncipe. El barroco se levanta de un dibujo de la obra escrita de Nicholas Langres y queríamos completar lo más posible la recopilación de información de otros autores con el fin de realizar un estudio de la ciudad barroca por la construcción de un modelo digital de este tipo de ciudad y también nos ayudó mucho para explicar en tres dimensiones las diferentes figuras de fortificação moderna. Al final de este capítulo Queríamos llevar a cabo un estudio de caso y se optó por la fortaleza de San Felipe de San Ferrol pensamos juntos los conceptos de la fortificación moderna, y procedió a hacerlo con un análisis geométrico y la recolección de elementos fotográficos que nos planteamos cuando visitamos esta fortaleza. Se requieren los requisitos geométricos de elegir ser una obra Corna y aunque no es un pueblo, se reúne como nuestro estudio de caso. La importancia de esta fortificación es de suma importancia para la ciudad de Ferrol y su puerto, que pertenece a un triángulo defensivo al tanto de los fuertes de San Martin y Palm,

ANEXO B.(Resumo da Tese em Castelhana)

y nos esforzamos para mostrar que a través de las juntas presentes. También se muestra una evolución morfológica de la fortaleza a través de imágenes de los proyectos que se han realizado a través de los siglos. Finalmente la encuesta que se llevó a cabo también nos ayuda a entender a través de la fotografía, los elementos de fortificación de manera más objetiva y real.

El décimo capítulo trata de la segunda terminología utilizados en la fortificación, y hemos hecho este par cuentan con el trabajo de Pfeffinger para evaluar las condiciones que ofrece en su glosario, que se han transpuesto en su totalidad a este estudio, así como las impresiones de su tratado como una manera posible ver a través de las diversas formas de rastreo de la fortificación y de los diversos elementos que constituim porque pensamos que este autor ofrece un conjunto coherente de todos estos materiales en su obra. Las clasificaciones que se redactaron, los objetos geométricos, los objetos de la fortificación, Dispositivos de Guerra y términos militares ditos. Podemos ver exactamente estampas presentan en la clase de forma tratada en la fortificación tenido sus ilustraciones, y podemos ver aquí en particular cuando éstos se distribuyen a lo largo del texto, en lugar de lo habitual, ya que se presentaron en la final. Tratamos subbing todas las impresiones OA segundo lugar se menciona en el texto original teniendo en cuenta los términos de dicho acuerdo. Resalte las tablas que tienen que ver no sólo los aspectos que tienen que ver con el uso de la geometría, sino también los relacionados con los aspectos organizativos de exércitos tales como las disposiciones de los campamentos y que atacan plazas as que se encuentran en la parte final de las impresiones. Creemos que este estudio contribuye eficazmente a aclarar la cuestión de la fortificación y ayuda a la comprensión de la aplicación de la geometría sagrada dentro de la arquitectura militar.

El undécimo capítulo se titula "Propuesta de Ampliación de jerarquías" y trata con el marco establecido en los estudios previos para determinar cuales ofrecen clases en la definición de la fortificación a través de una jerarquía ontológica y una jerarquía epistemológica. Para ello nos referimos a los árboles donde la fortificación buscado a través de las ilustraciones de la obra de Francesco Fiammelli y Richard Blome hacer un estudio de

los materiales y proporcionan la fortificación de esta placas con diagramas que resumen estas tablas y que se ocupan de Fortificación y Arquitectura, basando -En la búsqueda de elementos que se habían originado en séc.XVII. Al final del capítulo se presenta el rediseño del marco de las jerarquías, donde agregamos los puntos que tienen que ver con este estudio y que la transducción preocupación ideogramática simbólico. Este marco tiene su génesis en el estudio de los diversos temas de las obras escritas de la arquitectura militar son titulares y sistematizada por lo que ofrecemos en la objetividad como método de analizar cualquier tema de la fortificación. El décimo capítulo trata de la segunda terminología utilizados en la fortificación, y hemos hecho este par cuentan con el trabajo de Pfeffinger para evaluar las condiciones que ofrece en su glosario, que se han transpuesto en su totalidad a este estudio, así como las impresiones de su tratado como una manera posible ver a través de las diversas formas de rastreo de la fortificación y de los diversos elementos que constituiem porque pensamos que este autor ofrece un conjunto coherente de todos estos materiales en su obra. Las clasificaciones que se redactaron, los objetos geométricos, los objetos de la fortificación, Dispositivos de Guerra y términos militares ditos.Podemos ver exactamente estamapas presentan en la clase de forma tratada en la fortificación tenido sus ilustraciones, y podemos ver aquí en particular cuando éstos se distribuyen a lo largo del texto, en lugar de lo habitual, ya que se presentaron en la final. Tratamos subbing todas las impresiones segundo o lugar se menciona en el texto original teniendo en cuenta los términos de dicho acuerdo. Resalte las impresiones que tienen que ver con el uso de la geometría, sino también los relacionados con los aspectos organizativos de ejércitos tales como las disposiciones de los campamentos y que atacan plazas que se encuentran en la parte final de las impresiones. Creemos que este estudio contribuye eficazmente a aclarar la cuestión de la fortificación y ayuda a la comprensión de la aplicación de la geometría sagrada dentro de la arquitectura militar.